

1000

MÉMOIRES
ET
COMPTES RENDUS
DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE
DU
CANADA
POUR L'ANNÉE 1884.

TOME II.

MONTRÉAL:
DAWSON FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS.
1885.

D.W.H.

PROCEEDINGS
AND
TRANSACTIONS
OF THE
ROYAL SOCIETY
OF
CANADA

FOR THE YEAR 1884.

VOLUME II.



MONTREAL:
DAWSON BROTHERS, PUBLISHERS.

1885.

ENTERED according to Act of Parliament in the year 1885 in the Office of the Minister of Agriculture
by DAWSON BROTHERS, for the ROYAL SOCIETY.

13153

TABLE OF CONTENTS.

PROCEEDINGS.

	PAGE
<i>Proceedings for 1884</i>	<i>I</i>

TRANSACTIONS.

SECTION I.

<i>I. Deux points d'histoire :—(1) Quatrième voyage de Jacques Cartier ; (2) Expédition du marquis de La Roche, par PAUL DE CAZES</i>	1
<i>II. Etude sur une famille canadienne :—Famille De Catalogne, par L'ABBÉ C. TANGUAY</i>	7
<i>III. La province de Québec et la langue française, par NAPOLÉON LEGENDRE</i>	15
<i>IV. Les races indigènes de l'Amérique devant l'Histoire, par NAPOLÉON LEGENDRE</i>	25
<i>V. Poutrincourt en Acadie—1604—1623, par B. SULTE</i>	31
<i>VI. Les Quarante dernières années :—Le Canada depuis l'Union de 1841, par John Charles Dent.—Etude critique, par L'ABBÉ CASGRAIN</i>	51
<i>VII. Les commencements de l'Eglise du Canada, par L'ABBÉ VERREAU</i>	63
<i>VIII. Une promenade dans Paris—Impressions et souvenirs, par JOSEPH MARMETTE</i>	73
<i>IX. Les aborigènes d'Amérique—Leurs rites mortuaires, par J.-M. LEMOINE</i>	85
<i>X. Le Sacré-Coeur, par P.-J.-O. CHAUVEAU</i>	97
<i>XI. Au bord de la Creuse, par LOUIS FRÉCHETTE</i>	105
<i>XII. L'Espagne, par LOUIS FRÉCHETTE</i>	115
<i>XIII. Trois épisodes de la Conquête, par LOUIS FRÉCHETTE</i>	121
<i>I. Fors l'honneur !</i>	121
<i>II. Les dernières cartouches</i>	125
<i>III. Le drapeau fantôme</i>	129
<i>XIV. Les travers du siècle, par F.-G. MARCHAND</i>	135

SECTION II.

<i>I. The Making of Canada, by JOHN READE</i>	1
<i>II. The Literary Faculty of the Native Races of America, by JOHN READE</i>	17
<i>III. The Poets of Canada, by JOHN LESPERANCE</i>	31
<i>IV. A Plea for a Canadian Camden Society, by GEORGE BRYCE</i>	45
<i>V. The Huron-Iroquois of Canada, a Typical Race of American Aborigines, by DANIEL WILSON</i>	55

TABLE OF CONTENTS.

SECTION III.

	PAGE
I. <i>The Origin of Crystalline Rocks, by T. STERRY HUNT.....</i>	1
II. <i>On the Density and Thermal Expansion of Solutions of Copper Sulphate, by J. G. MACGREGOR.....</i>	69
III. <i>Blowpipe Reactions on Plaster of Paris Tablets, by F. HAANEL.....</i>	77
IV. <i>A Particular Case of Hydraulic-Ram or Water-Hammer, by C. BAILLAIGÉ.....</i>	81
V. <i>Notes sur un fait météorologique particulier à Québec, par L'ABBÉ LAFLAMME.....</i>	87
VI. <i>Essai sur la constitution atomique de la matière, par L'ABBÉ HAMEL.....</i>	91

SECTION IV.

I. <i>On some Relations of Geological Work in Canada and the Old World, by SIR J. W. DAWSON</i>	1
II. <i>Notes on the Manganese Ores of Nova Scotia, by EDWIN GILPIN.....</i>	7
III. <i>Revision of the Canadian Ranunculaceæ, by GEORGE LAWSON.....</i>	15
IV. <i>On Geological Contacts and Ancient Erosion in Southern and Central New Brunswick, by L. W. BAILEY.....</i>	91
V. <i>Illustrations of the Fauna of the St. John Group continued: On the Corocorypheæ, with further remarks on Paradoxides, by G. F. MATTHEW.....</i>	99
VI. <i>A Historical Account of the Taconic Question in Geology, with a Discussion of the Relations of the Taconic Series to the Older Crystalline and to the Cambrian Rocks, Part II, by T. STERRY HUNT</i>	125
VII. <i>On some Deposits of Titaniferous Iron Ore in the Counties of Haliburton and Hastings, Ontario, by E. J. CHAPMAN.....</i>	159
VIII. <i>On Mimetism in Inorganic Nature, by E. J. CHAPMAN.....</i>	161
IX. <i>Canadian Filiciniae, by J. MACOUN and T. J. W. BURGESS.....</i>	163
X. <i>Note sur certains dépôts aurifères de la Beauce, par L'ABBÉ LAFLAMME.....</i>	227
XI. <i>Note sur un gisement d'émeraude au Saguenay, par L'ABBÉ LAFLAMME.....</i>	231
XII. <i>Notes on the Occurrence of Certain Butterflies in Canada, by W. SAUNDERS.....</i>	233
XIII. <i>Note on a Decapod Crustacean from the Upper Cretaceous of Highwood River, Alberta, N.W.T., by J. F. WHITEAVES.....</i>	237
XIV. <i>Description of a New Species of Ammonite from the Cretaceous Rocks of Fort St. John, on the Peace River, by J. F. WHITEAVES.....</i>	239

ABSTRACTS IN SECTION IV.

I. <i>The Geology and Economic Minerals of Hudson Bay and Northern Canada, by ROBERT BELL</i>	241
II. <i>Notes on Observations, 1883, on the Geology of the North Shore of Lake Superior, by A. R. C. SELWYN.....</i>	245

TABLE OF CONTENTS.

III

LIST OF ILLUSTRATIONS.

SECTION III.

One wood-cut to illustrate C. BAILLAIRGÉ's paper on a particular case of Water-Hammer, p. 84.

One plate to illustrate PROF. MACGREGOR'S paper on the Density and Thermal Expansion of Solutions of Copper Sulphate. (At the end of section.)

SECTION IV.

One plate of Conocorypheæ, etc., to illustrate G. F. MATTHEW'S paper on the Fauna of the St. John Group. (At the end of section.)

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

PROCEEDINGS FOR 1884.

THIRD GENERAL MEETING, MAY, 1884.

SESSION I. (*May 20th.*)

The Royal Society of Canada held its third general meeting on May 20th, in the Parliament Buildings, Ottawa. The members assembled at the hour of 10 o'clock A. M., in the railway committee room, and the President, Dr. Chauveau, took the Chair and formally called the meeting to order.

The Honorary Secretary then read the following

REPORT OF COUNCIL.

The Council have the honour to submit their Annual Report.

In the month of June last, the following Resolutions were unanimously adopted, at a meeting of the Council, with reference to the publication of the Transactions of the Society:—

1. That the Proceedings of the Society and the Transactions, composed of papers contributed by members and others, be published in quarto form, the Proceedings having pagination by Roman numerals and the Transactions of each section having separate pagination. (Moved by Mr. Macfarlane; seconded by Professor Cherriman.)

2. That each portion of the Proceedings and Transactions of the Society be published in the language in which such portion was presented. (Moved by Mr. Macfarlane; seconded by Dr. Fréchette.)

3. That authors be informed that they can receive one hundred copies of their memoirs on application to the printers before the final printing of the same. (Moved by Dr. Selwyn; seconded by Mr. Whiteaves.)

4. That the following gentlemen constitute a Committee to arrange for the printing of the Proceedings and Transactions:—

Dr. T. Sterry Hunt, *Chairman,*

Dr. L. H. Fréchette,

Dr. Alex. Johnson,

Dr. J. Clark Murray,

Mr. T. Macfarlane,

of whom two shall be a quorum, and that this Committee be empowered to make suitable arrangements, financial and otherwise, for the editing and publishing of the same. (Moved by Professor Cherriman; seconded by Dr. Fréchette.)

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

The following Report of the Printing Committee, so appointed, has been made to the Council:—

"The Chairman of the Printing Committee reports that, in accordance with the instructions received from the Council, this Committee secured a publisher and made all necessary arrangements for the publication in proper shape of the first volume of Proceedings and Transactions of the Society. Of this volume of 750 pages, Quarto, with numerous illustrations, an edition of 1,500 copies was published and has already, within the past few weeks, been in the hands of the fellows of the Society and those other persons in the Dominion who, by our Constitution, were entitled to receive it.

"A large list of Academies, Libraries and Universities in foreign countries, to whom the volume is also to be sent, has been prepared by the Committee and its distribution to these is in progress and will be completed within the next month. The accompanying letter from the publishers, Messrs. Dawson Bros, of Montreal, will give many details with regard to the arrangements for distribution. Accompanying it will also be found a full statement of expenditures on behalf of the publication up to this time.

"In view of certain difficulties which arose with regard to the printing, on account of the absence of authors, and other irregularities, the Committee on publication have deemed it proper to recommend a few simple rules for the future guidance alike of authors and publishers, which will be submitted for the approval of the Society."

The letter to which allusion is made in the above Report is subjoined:—

MONTREAL, May 14th, 1884.

To the Chairman of the Printing Committee, Royal Society of Canada.

DEAR SIR,

We beg to report that we have distributed the volumes of Transactions, as per memorandum attached hereto. The delivery by the Secretary covered all the list of members at Ottawa, and also the list of members of Parliament. The total number so disposed of amounts to 711 copies, leaving at the disposal of the Society, 789; covering the whole edition of 1,500.

The volumes for British Columbia, Newfoundland, and Manitoba, went off last week only. The two latter waited the opening of navigation and all waited more favourable rates for freight. The other volumes were delivered by our own correspondents at the chief cities, thus enabling us to forward cases in bulk by freight lines and save express rates on separate packages.

We have now the list prepared by you for Foreign Societies. This would require, with some names added since, about 580 copies; so that, when all are sent off, about 200 copies will remain in the Society's hands. We would suggest that these be put into the custody of the Society's officers at Ottawa for careful preservation in future years.

We have received a letter from the Secretary of the Treasury of the United States permitting the Transactions to enter that country free of duty. Although, in the strict terms of the United States tariff, that was allowable, yet the regulations of the Department were so framed as to prevent it. These regulations have been relaxed in respect of all those Societies, to whom it is desirable that the book should be sent.

We can arrange, through our own correspondents at London, Edinburgh, Paris, Antwerp, Leipzig, and Vienna, for delivery in those cities. By this means the lowest rates of freight in bulk can be obtained. In the list we send with this, the express rates to the various towns in the United States can be seen and the expense ascertained with exactness.

The bill attached includes some items for boxing on copies sent out and cash disbursements for postage and freight down to date.

Yours truly,

DAWSON BROS.

MONTREAL, May 14th, 1884.

The Royal Society of Canada.

To Dawson Brothers, Dr.

For 1,600 copies of Proceedings and Transactions, 750 pp. Demy 8vo.:

Printing, Paper, and Press Work.....	\$2,923 75
Lithographic Plates, Heliotypes and Woodcuts	820 60
Paid for Editing	250 00
Binding.....	675 00
Alterations and Cancellations.....	112 30
Circulars.....	6 25
Special Bindings for Presentation Copies.....	27 50
Freight and Express Charges on Members' Copies to date	18 33
Packing Cases for Foreign Despatch.....	14 00
Insurance	30 00
Preparing 100 Extra Copies of Separate Articles for each member.....	17 50
Postage and Express Charges to date.....	10 11
	—————
	\$4,905 34
By Cash.....	\$1,500 00
"	1,500 00
"	1,727 95
	—————
	4,727 95
	—————
	\$177 39

Soon after the second general meeting, the Secretary communicated the grateful acknowledgments of the Society to the Institute of France, for the gracious reply which that distinguished body had been pleased to give to the invitation of the Royal Society of Canada. At the same time, Messieurs Xavier Marmier and Camille Doucet were informed that the Society had unanimously elected them to be corresponding members.

To these communications the Secretary has received the following replies:—

INSTITUT DE FRANCE, ACADEMIE FRANCAISE,

TROUVILLE-SUR-MER, le 9 juillet 1883.

MONSIEUR,

Dans sa dernière séance, l'Académie a reçu communication de la délibération que la Société Royale du Canada a bien voulu prendre pour la remercier de la sympathie, très cordiale en effet, qu'elle lui a témoignée en chargeant un de ses membres, M. X. Marmier, d'aller la représenter aux fêtes du mois de mai dernier.

La maladie de notre confrère a pu seule l'empêcher de remplir l'agréable mission qu'il avait acceptée avec grand plaisir, et l'Académie l'a regretté vivement.

Veuillez, Monsieur, agréer les nouveaux remerciements de la compagnie, et en faire parvenir l'expression jusqu'à Son Excellence M. le marquis de Lorne.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,

Votre très obéissant serviteur,

CAMILLE DOUCET.

Monsieur BOURINOT, secrétaire honoraire
de la Société Royale du Canada.

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

INSTITUT DE FRANCE, ACADEMIE FRANCAISE,

PARIS, le 9 juillet 1883.

*Le secrétaire perpétuel de l'Académie, à**MONSIEUR BOURINOT, secrétaire honoraire de la Société Royale du Canada.***MONSIEUR,**

En même temps que vous m'addressiez, pour l'Académie, une copie de la délibération prise par la Société Royale du Canada, vous avez bien voulu m'informer qu'à la séance générale du 25 mai dernier, nous avions eu, mon frère Marmier et moi, l'honneur d'être nommés membres correspondants de cette jeune et déjà illustre compagnie.

J'aurais dû, et voulu, Monsieur, vous remercier plus tôt d'une faveur à laquelle je suis, pour ma part, infiniment sensible. Marmier l'a fait sans doute et j'y aurais mis le même empressement si, depuis deux mois, une ophtalmie assez grave ne m'eût empêché de lire et d'écrire.

Presque entièrement guéri maintenant, je me suis rendu à Paris pour la dernière séance, et j'ai communiqué officiellement à mes confrères les bonnes nouvelles contenues dans votre double dépêche du 3 juin.

Soyez assez bon, Monsieur, pour être auprès de la Société Royale l'interprète de ma très vive gratitude, et recevez, pour vous personnellement, l'assurance de ma haute considération et de mon entier dévouement.

*CAMILLE DOUCET, secrétaire perpétuel de l'Académie française,
membre correspondant de la Société Royale du Canada.*

1 RUE ST-TOMAS D'AQUIN, le 20 juin.

MONSIEUR,

Je reçois avec une cordiale émotion l'acte officiel que vous avez eu la bonté de m'adresser.

C'était mon fervent désir et mon heureux espoir de retourner dans votre pays, que j'aime depuis longtemps.

C'était ma joie de songer que j'irais là représenter l'Académie française en une journée solennelle de sa jeune sœur d'Ottawa.

Mon âge, mon état de santé ne m'ont pas permis d'entreprendre ce voyage.

La Société Royale du Canada a compris mes regrets et a voulu me consoler.

Par la motion de MM. LeMoine et Faucher de Saint-Maurice, elle m'a donné un témoignage de bienveillance dont je suis très touché.

Par le titre qu'elle m'a donné, elle m'a fait un honneur auquel j'attache le plus grand prix.

Oui, je suis fier d'être adjoint comme membre correspondant à cette Société Royale, fondée sous les auspices du noble gouverneur du Canada, Son Excellence M. le marquis le Lorne, et composée d'hommes si distingués.

Voulez-vous bien transmettre à mes honorés confrères l'expression de ma gratitude ?

Agréez, je vous prie, Monsieur, tous mes remerciements pour votre obligeante lettre et mes très empressés compliments.

XAVIER MARMIER.

In accordance with the Resolution of the last general meeting, the following Memorial was sent to the Governor-General in Council, respecting the International Fisheries Exhibition, then opened at South Kensington :—

To His Excellency the Governor-General in Council, &c.

The memorial of the Royal Society of Canada humbly showeth :—That the Society has heard with the deepest interest and pride of the success that has rewarded the efforts of the Government to

have Canada properly represented at the International Fisheries Exhibition, opened a few weeks ago at South Kensington.

That the Society feels that the exhibit made by Canada will be a most efficient means of advertising the great resources of the Dominion, and must very materially aid in attracting wealth and population into this country.

That the Society, in giving expression to the gratification which its members naturally feel, in common with all Canadians, begs leave at the same time to submit to your Honourable Body the advisability of the Government taking measures to secure, for the intended National Museum, such specimens from the Fishery Exhibit as may be of permanent scientific value to the Dominion.

Therefore your Memorialists trust that your Honourable Body will be pleased to give due consideration to this question, and come to a conclusion which will practically promote the cause of Science in Canada.

Invitations have been addressed to Literary and Scientific Societies throughout the Dominion, and the Secretary has received replies from the following bodies, with the names of their respective delegates, all of whom we hope will be present at this meeting:—

NAMES OF SOCIETIES AND DELEGATES.

1. Numismatic and Antiquarian Society, Montreal—*R. W. McLachlan.*
2. Literary and Historical Society, Quebec—*Dr. Harper.*
3. Institut Canadien, Ottawa—*Dr. L. C. Prévost.*
4. Natural History Society of New Brunswick—*M. Chamberlain.*
5. Entomological Society of Ontario—*James Fletcher.*
6. Ottawa Field Naturalists' Club—*The President, Dr. Small.*
7. Historical Society, Winnipeg—*Prof. Bryce.*
8. Natural History Society of Montreal—*W. F. Ferrier.*
9. Geographical Society of Quebec—*Colonel Rhodes.*
10. Nova Scotian Institute of Natural Science—*M. Murphy, C. E.*
11. Canadian Institute—*C. H. Carpmael.*
12. Historical Society of Nova Scotia—*Professor Lawson.*
13. Institut Canadien de Québec—*Abbé Bruchési.*
14. Ottawa Literary and Scientific Society—*W. P. Anderson.*
15. Historical Society of Montreal—*Abbé Verreau.*

Invitations have also been sent to English and Foreign societies, to whom the same courtesy was paid on a previous occasion, but, owing to the visit of the British Association a few months hence, it has not been possible for English bodies to send delegates to the meeting. The American Association for the Advancement of Science, however, we are glad to inform you, has appointed as its delegate Dr. Persifor Frazer, of Philadelphia.

The following reply has been received from the *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique*, and from *L'Athénée louisianais*, of New Orleans:—

ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
PALAIS DES ACADEMIES,

BRUXELLES, le 9 avril 1884.

*A Monsieur JOHN GEO. BOURINOT, secrétaire honoraire
de la Société Royale du Canada, Ottawa.*

MONSIEUR LE SECRÉTAIRE HONORAIRE,

Je me suis fait un honneur de communiquer à l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, votre lettre du 22 février dernier par laquelle vous l'informiez que la Société Royale du Canada tiendra sa troisième session annuelle à Ottawa, le 20 mai prochain.

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

L'Académie est très reconnaissante au conseil de la Société pour l'invitation qui lui a été faite d'envoyer des délégués à cette réunion. Elle regrette vivement qu'aucun de ses membres ne soit en mesure de se rendre à cette gracieuse invitation.

Veuillez agréer, monsieur le secrétaire honoraire,

l'expression de mes sentiments les plus distingués.

T. LIAGRE, *le secrétaire perpétuel de l'Académie.*

NOUVELLE-ORLEANS, le 25 avril 1884.

*Monsieur JOHN GEO. BOURINOT,
secrétaire honoraire de la Société Royale du Canada.*

MON CHER MONSIEUR,

Comme vous le verrez en lisant la prochaine livraison des comptes rendus de l'Athénée louisianais, j'ai reçu la lettre que vous m'aviez fait l'honneur de m'adresser, et par laquelle, au nom de la Société Royale du Canada, vous nous invitez à envoyer des délégués à la session annuelle de votre institution. L'Athénée fera certainement tout son possible pour répondre à l'invitation d'une société qu'il tient en si haute estime, quoiqu'il soit bien difficile à ses membres, qui sont tous hommes de profession, de s'absenter même pour un temps très limité. La Société Royale du Canada a toutes nos sympathies ; nous admirons son patriotisme, son dévouement à la science ; nous applaudissons à ses efforts.

Veuillez, mon cher Monsieur, donner aux membres du conseil l'assurance de nos meilleures sentiments, et les prier d'agréer l'expression de notre gratitude.

Agréez, je vous prie, monsieur le secrétaire honoraire,
mes salutations les plus cordiales.

ALFRED MERCIER,
secrétaire perpétuel.

We have also much pleasure in communicating the following telegram by the Atlantic cable, which has been received from the President of *L'Association française pour l'avancement des sciences* :—

PARIS, le 19 mai, 1884.

Au président de la Société Royale du Canada, Ottawa.

Le Président adresse au nom de l'Association française pour l'avancement des sciences, des souhaits de prospérité à la Société Royale du Canada.

The American Association for the Advancement of Science has also forwarded the following cordial invitation to the Royal Society of Canada, which we hope will receive a favourable response before the close of this meeting :—

PHILADELPHIA MEETING:

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE, SEPTEMBER, 1884.

COMMITTEE ON INVITATIONS AND RECEPTIONS, }
April 16th, 1884. }

To the Royal Society of Canada.

The Local Committee, which has been organized to prepare for the forthcoming meeting of the American Association for the Advancement of Science on September 4th of this year, mindful of the very cordial reception accorded to the Association at its last meeting in Montreal, is desirous that the representative scientific body of our sister country should be present at what promises to be one of the

most important international gatherings of scientific men which have ever been held; and therefore cordially invites the members of the Royal Society of Canada to visit Philadelphia on September 4th next, to meet those of the American and British Associations, and of various European scientific societies.

The Local Committee, speaking in behalf of citizens of Philadelphia, as well as of the American Association for the Advancement of Science, promises a most cordial welcome to the Royal Society of Canada on that occasion.

JOHN WELSH, Chairman of Local Committee.

C. W. YOUNG, President of American Association for the Advancement of Science.

J. P. LESLEY, President Elect, American Association for the Advancement of Science.

It is with much regret that we refer to the sudden death of one of the ablest and sincerest friends of the Royal Society, Dr. Alpheus Todd, for so many years the Librarian of Parliament. All of us know full well the ability and learning of that distinguished gentleman, who had an abiding confidence in the success of the Society, and was considering earnestly, up to the very hour of his death, how he could best assist it in its work of encouraging literary and scientific studies in Canada.

Since we last met in this building a year ago, the Marquis of Lorne, the distinguished founder of this Society, has left the Dominion, but we are glad to know that he continues to feel the deepest interest in its success. The Council would suggest that his name should always appear in the Transactions as the Founder of the Royal Society. A resolution on this subject will be submitted for your approval.

We have every reason to believe that the successor of Lord Lorne takes much interest in the work of the Society, and will not fail to give it that encouragement which a Governor-General can always give. An Address will be formally presented to His Excellency, the Marquis of Lansdowne, asking him to act as Honorary President of the Society, in succession to the Marquis of Lorne.

We are glad to be able to state that the Parliament of the Dominion has most generously continued its grant of five thousand dollars for the present and following years toward the publication of the Transactions of the Society. We hope that the initiative taken by the Government will incite liberal-minded and wealthy men throughout Canada to make such generous donations as will enable the Society to promote the many objects to which it should devote itself.

The British Association for the Advancement of Science has decided to hold its annual meeting in Montreal, in the week beginning August 27th, on which occasion a large number of the leaders in science from the United Kingdom will be present. It seems fitting on this occasion that this Society should take a part in welcoming to our Dominion such a distinguished body, and it is therefore desirable that a Committee should be appointed for that purpose.

LIST OF MEMBERS PRESENT.

The Honorary Secretary then proceeded to call the roll of members, and the following responded to their names:—

P. J. O. Chauveau, Paul de Cazes, Pamphile LeMay, Faucher de St. Maurice, L. Fréchette, Joseph Tassé, F. G. Marchand, Benjamin Sulte, l'abbé Casgrain, l'abbé Tanguay, J. M. LeMoine, Napoléon Legendre, John George Bourinot, Rev. Æneas Macdonell Dawson, William Kirby, John Reade, George Stewart, jun., George Murray, Charles Sangster, George T. Denison, Charles Baillarge, Professor Cherriman, E. Deville, Professor Dupuis, Sandford Fleming, F. N. Gisborne, l'abbé Hamel, Professor Harrington, G. C. Hoffman, Dr. T. Sterry Hunt, Professor Johnson, Professor J. G. MacGregor, Professor Bailey, Dr. Robert Bell, Dr. G. M. Dawson, Dr. G. A. Grant, l'abbé Laflamme, Professor Macoun, W. Saunders, Dr. Selwyn, J. F. Whiteaves, John Lesperance, Herbert Bayne, C. H. Carpmael, Professor Chapman, Professor Girdwood, Professor Lawson, G. F. Matthèw.

REPORTS FROM AFFILIATED SOCIETIES.

The list of Delegates was then read, and the following Reports were duly presented from the following Literary and Scientific Societies in Canada:—

I. From the Nova Scotian Institute of Natural Science, through Mr. MARTIN MURPHY, C.E.:—

The Nova Scotia Institute of Natural Science was instituted on December 31st, 1862. It may be considered as a result of the effort to represent Nova Scotia at the great London International Exhibition of 1862. The Nova Scotian Commission secured the cooperation of a number of naturalists, and other gentlemen who took an interest in Natural History. The Secretary of the Commission, R. G. Haliburton, Esq., barrister-at-law, took active steps in convening these gentlemen, with a view to mutual improvement in the study of Natural Science, as well as for the development of the natural resources of the Province. It was agreed "that a society be formed under the name of the Nova Scotian Institute of Natural Science; That the Institute undertake the publication of lists of the various natural productions of the Province, with such observations as their respective authors may deem necessary; That, so far as the funds of the Institute will permit, the President's address, the list of native productions, and a selection of the papers read at the meetings by members be published, as the 'Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science,' and distributed gratuitously to the members." The Institute has continued in active operation from 1862 to the present time.

The session of 1883-84, just finished, of Proceedings and Transactions, Part I, Volume VI, has been just published. These volumes are considered as a highly creditable record of original work done in the various branches of Natural Science. Their distribution has been world-wide. The popularity of the Institute abroad is still increasing. The volumes of the Transactions are out of print, so that it is impossible to meet constantly recurring applications for them. The annual grant from the Provincial Legislature of from one hundred to two hundred dollars, in connection with the fees of members, has enabled the Institute to print and distribute its Transactions, but not to illustrate them with maps and figures. The Institute owes its success largely to the efforts of its secretary, the Rev. D. Honeyman, D.C.L. As well as being the most active member, he is ever zealous, ever working, in the advancement of its interests and in the cause of science. The following is the list of Papers read during the Session, 1883-84:—

1. De Bert Coal Field, by Edwin Gilpin, B.A., Government Inspector of Mines, N. S.
2. Natural History of the Canadian Department of the Great International Fisheries Commission, London, 1883, by Rev. Dr. Honeyman, D.C.L.
3. On Manganese Ores of Cape Breton, by Edwin Gilpin, B.A.
4. Notes on Special Auroræ, by J. G. MacGregor, A.M., D.Sc.
5. On the Northern Limits of Indigenous Grape Vines, by George Lawson, Ph.D., LL.D.
6. On Sable Island: its Changed Position, by S.D. McDonald, F.G.S.
7. On Glacial Action at Rimouski, Canada, and Loch Eck Argyllshire, Scotland, by Rev. D. Honeyman, D.C.L.
8. Notes on Palariscope and Microscopic Examination of Crystalline Rocks of Nova Scotia and Cape Breton, by Rev. D. Honeyman, D.C.L.
9. Some Physical Features of Nova Scotia, with Notes on Glacial Action, by M. Murphy, C.E. Provincial Government Engineer, N.S.
10. Notes of French Water Sponges, by A. H. McKay, M.A., B.Sc.

II. From the Geographical Society of Quebec, through LIEUT.-COL. RHODES:—

I have the honour to report that the Geographical Society of Quebec has done a considerable amount of work during the past year, a portion of which appears in their Bulletin, which is now placed before you. As Geographical enterprise means commercial progress, it is not surprising that

there is a growing demand for a better and more general knowledge of our misknown territories, and this can only be gained by voyages of discovery, undertaken by a settled government. To the climate of Canada we must credit the source of all our health and wealth. Cold gives us vigour, the power of reproduction, our numerous populations and the probability of their indefinite increase, while again, it makes it possible to cover our lands with vegetation, and thus ensures fertility on the surface. Canadians need not be deterred by low temperatures, but rather believe scientific and civilized man may live in abundance, where nature has so lavishly prepared the way for an intelligent and educated race to work out its national existence.

As the Geographical Society advocates and promotes, on all possible occasions, voyages of discovery, I am glad to report that:—

A Survey by water will be made this season of Hudson Bay and its Strait, by the Government of the Dominion.

An Expedition will also start by land from the lower St. Lawrence to Lake Mistassini and James Bay, equipped for wintering on or about the height of land between the Province of Quebec and the Northeast territory. This party will be under the general instructions of Dr. Selwyn, the Director of the Geological Survey for the Department of the Interior.

Manitoba, having obtained powers to construct a railway from Winnipeg to Hudson Bay, there will be exploration parties in that direction.

The Pacific Railway is now in the Rocky Mountains, opening the way to a better knowledge of those sections; which are also being further explored by parties from the Geological Survey, under the immediate superintendence of Dr. G. M. Dawson.

The United States Government is promoting Voyages of Discovery in Alaska and up the Yukon River, which takes its source in the north-western corner of Canada. A report of this survey has been sent to us, and appears in our Transactions.

Though I am happy to acknowledge much encouragement within the year, from the general public, to Geographical science, yet I regret to state that both the Dominion and the Government of the Province of Quebec have withdrawn their money grants, leaving us to contend with financial difficulties, which may become very embarrassing. The proper view to take of young Societies, such as ours, is the educational. We do not require much more than official recognition, such as we are receiving from the Royal Society of Canada; but, as our work is essentially of a national character, Canada ought not to be the only country in the world without a Geographical Society, which will assuredly be the case, if we fail through a want of funds. Economy is very well, but the saving of a few hundred dollars by the Dominion Government and by that of the Province of Quebec will not materially add to the public purse, whilst the adult portion of our population will be the losers from a scientific body's being unable to publish and circulate gratuitously trustworthy information, independent of and unconnected with the Railway and Land Companies of the period.

I beg to tender my respectful thanks to the Royal Society of Canada for a copy of their Proceedings and Transactions for 1882-83, as well as for the honor of taking a part in the assemblage of this year. These meetings have a special interest for the members of the Geographical Society of Quebec.

W. RHODES, *President.*

QUEBEC, May 16th, 1884.

III. From the Numismatic and Antiquarian Society of Montreal, through Mr. R. W. McLACHLAN:—

In presenting to the Royal Society of Canada a report of original work done during the past year, the Numismatic and Antiquarian Society would congratulate the country on the organization of such an institution, and hopes that the promises for future literary work and scientific research may be fully carried out.

The Society was organized in 1862, with a membership of twenty, interested in the collection and study of coins and medals, under the name of the Numismatic Society of Montreal. In 1863, the Society undertook the publication of a work describing the coins and medals relating to Canada. Owing to unavoidable delays, such as the death of one member of the committee and the removal of another from the city, the book was not issued until 1869. As, since that time many new coins and much information has come to light, a new book on the subject has been undertaken by one of the members of the Society. As it seemed to be the desire of the members to enlarge the scope of the Society, its name was changed, in 1868, to that of the Numismatic and Antiquarian Society of Montreal. This, while it still retained the Numismatic department as its most prominent feature, permitted the introduction of Archaeological Research in all its branches. The Society in 1870 was incorporated by act of Provincial Parliament, and in 1872 was made the recipient of a small government grant, which was continued annually until last year. With the aid of this grant, the Society commenced, in 1872, the publication of a quarterly entitled, the *Canadian Antiquarian and Numismatic Journal*. But it is feared that, on account of the withdrawal of the annual grant, this publication may have to be suspended, or much reduced in size. In this quarterly have appeared the Transactions of the Society, original papers and communications, and other matters relating to Archæology and Numismatology, especially of the Dominion.

The Membership of the Society, which has never been large, does not now number over fifty. Could the Society succeed in increasing its membership, much more work would be accomplished.

The following papers have been read during the year 1883 :—

1. Some Gossip about Books, by Henry Mott.
2. Notes on Morgan's Celebrated Canadians, by W. McLennan.
3. The Fleur-de-Lis, by J. H. Bowe.
4. The Hopwood Token, by R. W. McLachlan.
5. A Few Waifs from My Portfolio, by C. S. Baker
6. A Cent of 1859 Struck from an Altered Die, by R. W. McLachlan.
7. Fort St. Gabriel, by R. C. Lyman.
8. On the Formation, Growth and Decline of Commercial Cities, and the Probable Future of Montreal, by T. D. King.
9. A British Columbia Gold Coinage, by R. W. McLachlan.
10. A public lecture on the Ossuaries of the Hurons, by C. H. Hirschfelder.

The collection of the Society, mainly the contributions of members, consists of over two thousand coins and medals, and about one hundred volumes, principally Numismatic.

Thanking the Royal Society for this opportunity of making its work public, and for the valuable volume of the Transactions of the Royal Society for 1883, donated to its library, the Numismatic and Antiquarian Society of Montreal has much pleasure in submitting the above report.

R. W. McLACHLAN, Delegate.

MONTREAL, May, 1884.

IV. From the Canadian Institute, Toronto, through Mr. C. CARPMAEL :—

The following is a list of the papers read at the Institute during the past session :—

Nov. 3, 1883.—Complexion, Climate and Race, by J. M. Buchan, M.A.
10, 1883.—The Literature of English Speaking Canada, by C. P. Mulvany, M.D.
17, 1883.—Land and Labour, by W. A. Douglas, B.A.
24, 1883.—Our Federal Government, by D. A. O'Sullivan, M.A.
Dec. 1, 1883.—The Transfer of Land, by J. Herbert Mason.
8, 1883.—The Theory of Heat, by J. M. Clark, B.A.

Dec. 15, 1883.—England's Oldest Colony, by T. B. Browning M.A.
 22, 1883.—Abattoirs, by Alan Macdougall, C.E.

Jan. 12, 1884.—The Nervous System of the Cat-fish, by Prof. R. Ramsay Wright.
 19, 1884.—The History of Musical Instruments, with special reference to the Orchestra; the Piano, Violin and Organ, by W. Waugh Lauder.
 26, 1884.—The Antiquity of the Negro Race, by Frederick Phillips.

Feb. 2, 1884.—The Real Correspondents of Imaginary Points, by Prof. G. P. Young.
 9, 1884.—The Rhitan Languages,—the Aztec and its relations, by Prof. Campbell, Montreal.
 The Celtic Topography of Wales and the Isle of Man, by Dr. McNish, Cornwall, Ont.
 16, 1884.—The Skeleton of the Cat-fish, by J. P. McMurrich, M.A.
 23, 1884.—Canadian Local Climates, by J. Gordon Mowat.

March 1, 1884.—Some Factors in the Malaria Problem, by P. H. Bryce, M.A., M.D.
 8, 1884.—Old English Spelling and Pronunciation, by W. Houston, M.A.
 15, 1884.—Photography and the Chemical Action of Light, by J. P. Hall, B.A.
 22, 1884.—The Radiometer, by W. J. Loudon, B.A.
 29, 1884.—The Upper Niagara River, by Henry Brock.

April 5, 1884.—The Myology of the Cat-fish, by J. P. McMurrich, M.A.
 The Alimentary System of the Cat-fish, by A. B. McCallum, B.A.
 The Vascular System and Glands of the Cat-fish, by T. McKenzie, B.A.
 12, 1884.—Compulsory Education in Crime, by Dr. E. A. Meredith.
 19, 1884.—An Entomological Trip in the Rockies, by Capt. Gamble Geddes, A.D.C.
 26, 1884.—The Art of Etching, by H. S. Howland, jun.

Report submitted, through Mr. C. CARPMAEL, by

R. W. YOUNG, *Assistant-Secretary.*

Oral statements were also made on behalf of the following Societies:—

- V. From the Historical Society of Montreal, through ABBÉ VERREAU.
- VI. From the Historical and Scientific Society of Manitoba, through PROFESSOR BRYCE.
- VII. From the Institut Canadien de Québec, through ABBÉ BRUCHÉSI.
- VIII. From the Natural History Society of Montreal, (in the absence of Mr. W. F. FERRIER), through DR. T. STERRY HUNT.

THE AMERICAN ASSOCIATION.

DR. PERSIFOR FRAZER, delegate from the American Association for the Advancement of Science, then presented his credentials and addressed the meeting, on the invitation of the President:—

Mr. President and Gentlemen of the Royal Society:—I am fully sensible of the double honour which I enjoy at this moment,—that of appearing for the representative scientific body of my country; and that of being received by this distinguished body and invited to address it. It is not my purpose, however, to occupy any part of your valuable time with purely subjective feelings, for, to my understanding, the occasion of my presence has a vastly deeper significance than any that can be attached to the actor in it. The year 1884 is destined to be memorable in the annals of science. The scientific representatives of that mighty nation which we of the United States, equally with you of Canada, are proud to call the Mother Country, after many attempts, have decided to consecrate the metropolis of their imperial Dominion of the West as the seat of one of their annual gatherings. Your own influential national society has held out its hand to its democratic sister across the southern border, the American Association for the Advancement of Science, inviting her to your annual conference of to-day, and she cordially accepts your courteous invitation and speaks her

words of greeting through me, whom she charges moreover to emphasize the formal invitation sent by her to you, the hosts, and to the British Association for the Advancement of Science, your guests, to attend the Philadelphia meeting in September.

What can be more fitting than that scientific men, who know no creed but love of truth, and no boundaries but those which limit our finite efforts to attain it, should set the example to the world of these brotherly amenities? What portion of the globe can be more fitting to lead in these courtesies than Canada, distinguished for her sturdy efforts in the van of peaceful progress? And to what people could Canada more suitably offer this graceful invitation than to the United States, her neighbour and friend? Canada and the United States are bound together by many and strong bonds. They have had the same wildernesses to reclaim; the same problems of the new western life to solve. Our borders separate no hostile people; but Canada's glories are ours, and ours are hers. Indeed, some of the names which shed the greatest lustre on science, literature and art are those of Canadians. Is it not noticeable that the dictionary of the people of the United States, so fecund in expanding itself to meet the wants occasioned by new conditions of things, has but one adjective to specify the nationality of our own illustrious men, one which will apply equally to those of Canada,—*American*. The American Association for the Advancement of Science has twice made its sojourn in Canada, and has twice adjourned under a deep debt of gratitude for the hospitality of the Canadians. The first time was in 1857, when it was welcomed by General Sir William Eyre, and the second in 1882, when your society, having just sprung into being, armed *cap-à-pie*—the Minerva of the great northern Dominion—welcomed us with open arms to your metropolis. In this connection, it is not uninteresting to note that Montreal is one of the only four cities of the continent at which the American Association has held two of its thirty-three sessions.

It earnestly invites you to give it the opportunity of returning your civilities at the next and greatest of its meetings. The formal invitation to this effect has been already laid before you, and I am here to assure you that it is in no conventional or perfunctory spirit that it has been given. The bonds of union which this year will be established between the scientific men of Canada, Great Britain and the United States will owe no inconsiderable part of their durability to your acceptance and to the presence of representatives of the Royal Society in Philadelphia next September; and these bonds are but the first warps in the net which will one day unite scientific men of all nations in an international, or, rather, a *national*, organization, of which even now the whispered aspirations of some of the greatest of those who will constitute it lead us to form a vague picture. Indeed, whatever success in the unification of human interests diplomacy may achieve, it is certain that science will precede it by many years in this direction. May that time soon come.

Messieurs les membres de la section française:—Je me permettrai de vous adresser maintenant quelques mots, bien que j'aie la crainte que ma connaissance imparfaite de votre langue ne trahisse mon bon vouloir, et ne m'empêche de vous traduire fidèlement ma pensée. Tout à l'heure, au nom de l'Association américaine pour l'avancement de la science, j'exprimais l'espoir que la Société Royale du Canada assisterait à notre conférence du 4 septembre prochain, et en rehausserait l'éclat. MM. les membres de la section française sont tout naturellement compris dans cette invitation, que je tiens pourtant à leur renouveler dans leur belle langue, afin de mieux établir que leurs frères méridionaux, de l'autre côté de la barrière nationale, pensent à eux d'une façon toute spéciale; car rien ne serait plus injuste, Messieurs, que de croire que nous ayons pu vous oublier, nous qui avons avec vous tant de liens anciens et tant de grands souvenirs qui nous sont à tous également précieux.

A une séance annuelle de la Société historique de la Pennsylvanie, à laquelle j'ai assisté il y a deux semaines, j'avais le plaisir d'entendre un mémoire des plus intéressants sur le chevalier de Beaujeu qui s'est si noblement distingué, et qui a perdu la vie au moment de la victoire, près de la ville que l'on nomme aujourd'hui Pittsburg.

Les incidents de la vie de ce héros ont vivement impressionné l'auditoire, qui a exprimé le vœu qu'une plus large place fût dorénavant réservée, dans les comptes rendus de notre société ainsi que

dans les recueils consacrés à l'histoire de notre civilisation, à cette époque spéciale où l'influence franço-canadienne eut une action si grande sur notre destinée.

Il ne me reste plus qu'à vous remercier pour l'accueil bienveillant que vous m'avez fait, et aussi pour l'attention que vous avez bien voulu me témoigner. Elle vous a permis, j'en suis sûr, malgré les défauts du mon discours, de saisir facilement dans toute leur étendue, dans toute leur sincérité, les sentiments d'amitié et de sympathie dont l'Association américaine m'avait chargé d'être l'interprète auprès de vous.

J'achève, maintenant, de remplir le devoir que mes compatriotes m'ont imposé en vous rappelant leur cordiale invitation, et en vous donnant rendez-vous, messieurs les membres français, au 4 septembre prochain, à Philadelphie.

Attention having been called to the fact that Dr. Hart Merriam, Secretary of the Ornithologists' Union of New York, was present, he was formally invited to take a part in the proceedings of the Society. He accepted the invitation with a few appropriate remarks.

A draft of an Address to His Excellency the Governor-General was then submitted to the Society by the President, and formally adopted. The meeting then adjourned until 3 o'clock in the afternoon of that day.

SESSION II. (*Afternoon Sitting.*)

ADDRESS OF COUNCIL TO THE GOVERNOR-GENERAL.

At 3 o'clock, all the members of the Society having assembled, the President presented the following Address:—

To His Excellency the Most Honourable Henry Keith Petty Fitzmaurice, Marquis of Lansdowne, Governor-General of Canada:

May it please Your Excellency:—We the President, Council and members of the Royal Society of Canada, beg leave to avail ourselves of this opportunity afforded by our first meeting since Your Excellency assumed the duties entrusted to you by Her Most Gracious Majesty the Queen, as Governor-General of the Dominion, very respectfully to express to you the high gratification with which we welcome the accession to the vice-regal office of one already trained by active participation in public life, and by the experience derived from important administrative duties in the mother country, for the responsible functions which now devolve on you as the representative of our beloved Sovereign and the chief Magistrate of the Dominion of Canada.

We beg leave with profound respect to tender to you and to Lady Lansdowne our cordial greetings, and the assurance of our earnest wishes that your abode in Canada may be no less agreeable to Your Excellency and to Lady Lansdowne than conducive to the best interests of the Dominion and of the Empire at large.

The Royal Society of Canada owes its origin to the enlightened zeal of Your Excellency's predecessor, the most noble the Marquis of Lorne, who with a view of the more effectually promoting the progress of letters and science in the Dominion, elicited the cooperation of representatives of the various departments embraced in its plan of organization, from the different provinces, to take the initiative in an associated body, on which the Parliament of Canada conferred corporate powers, and Her Most Gracious Majesty was pleased to bestow its distinctive title.

During the first two sessions of the Royal Society of Canada, it enjoyed the special aid and encouragement of His Excellency the Marquis of Lorne, its founder, and owed not a little of its early success to his courteous and enlightened cooperation; and we beg now very respectfully to pray that

the same countenance and favour may be extended to us by Your Excellency, and that you will be graciously pleased to accept the office of Honorary President of the Royal Society of Canada.

P. J. O. CHAUVEAU, *President.*
JOHN GEO. BOURINOT, *Secretary.*

THE GOVERNOR-GENERAL'S REPLY.

His Excellency replied as follows:—

Mr. President, Dr. Sterry Hunt, Ladies and Gentlemen:—My presence in this room is, I hope, sufficient evidence that I do not intend to offer an obstinate resistance to the invitation contained in the Address, with which you have been good enough to present me. In thanking you for it, I am afraid. I can do little more than acknowledge the compliment which you have paid me in asking me to assume an office which, though honorary, certainly confers some reflected distinction upon the holder. I have always felt, that one of the privileges which renders the Governor-General's office most attractive, is to be found in the opportunities which he enjoys of becoming acquainted with those persons in every sphere and profession of life within the Dominion, whose acquaintance is best worth making. If that proposition is true generally, it is one from which I am certainly not disposed to recede when I find the members of the Royal Society ready, not only to welcome the Governor-General to the country, but also to give him an official status in connection with the distinguished body to which they belong.

But, gentlemen, I do not forget that I owe the honour which you propose to confer upon me to something besides a desire on your part to extend agreeably the circle of the Governor-General's acquaintance. His presence at your meetings is not without its significance. When you applied for and obtained permission to assume the title of "Royal," when you determined that the Queen's representative should be your Honorary President, you were giving expression to a feeling that the work in which you were engaged was one which deserved recognition, not only as of national moment to the Dominion, but as one having an interest for the great Empire of which the Dominion forms a part. If, sir, it is to be our conception of that Empire that, while the mother country shall exert a moral influence which may act upon her different colonies, each of these as it advances in culture and development and in intellectual power, shall, in its turn, exert an influence which shall re-act upon her, surely it is not a very far-fetched statement to say that the mother country has an interest in what you are doing to promote learning and literature in this great Canadian community. And, after all, of the many points of contact between the Old World and the New, none is closer than that at which the Literature and the Science of the two merge imperceptibly into each other. This is true in regard to the past, and not less true in regard to the present.

If we look back at the history of Canada, we see that the events which led to the colonization of New England and New France form a part of the history of Old England and Old France. The movements, partly religious and partly political, which led to the earliest settlement on the banks of the St. Lawrence and on the Atlantic seaboard of America; the fierce struggles of race which for generations brought suffering and bloodshed to these shores, are unintelligible unless we read them by the light of contemporaneous events in Europe. In the domain of Science, the scientific men of the New World are working upon the lines laid down by their predecessors in the Old World, and are accumulating knowledge which will be appropriated and utilized by their successors in both hemispheres. In Literature the dividing line is almost imperceptible. The great classics of the Old World are ours by right of inheritance, and we have no dearer wish on behalf of our Canadian writers than that they should be known and appreciated on the other side of the Atlantic. I feel, therefore, as if the presence here of one who is, as it were, an official link between the Old and the New World was the outward sign of the intimate union which must always subsist between the Science and Literature of the Old World and the Science and Literature of the New.

Having to this extent justified, if it be a justification, my acceptance of the Honorary Presidency of the Society, I am bound to confess that I have little hope of being able to take a part in its proceed-

dings. I can, alas! lay no claim to a position amongst the distinguished confraternity whom I am addressing. My contributions to Literature have consisted for the most part in the preparation of sundry parliamentary volumes, the colour of whose binding has, I have no doubt, been reflected upon the faces of the unfortunate persons who have had occasion to read them. In regard to Science, I have never even performed the operation which Pope describes as "holding the eel of science by the tail." It is therefore clear that I cannot aspire even to the lowliest of footstools in this learned conclave. And perhaps it is as well that this should be so, for, to speak quite frankly, I should say that the less you had to do with official interference, however well intentioned, in your affairs, the better for you. The form of government in the world of letters, we all know, is republican, and that literary community will prosper most which depends least upon external guidance and official recognition. I say this with a full knowledge of the obligations under which this Society lies to my predecessor, Lord Lorne, to whose efforts it is probably due that the Society came into existence when it did, and who took so distinguished a part in its first organization. He did so, I think, because it was inevitable that some one should incur responsibility for the first step in the movement, which led to the formation of the Society, and because he was not the man to shirk that responsibility when it involved a good deal of invidious work and exposure to criticism. I think, however, I am right in saying that this step once taken, Lord Lorne felt as fully as I do how necessary it is that your independence should be absolute and complete.

Well, sir, if this is true, perhaps I shall be told that we should push our theories a little further. If it is the case that a Literary Society is likely to prosper in proportion as it is independent of official patronage and interference, may we not say that Literature itself will thrive best in an atmosphere of independence, and that any attempt to impose upon her such an organization as this will do her more harm than good. I can conceive such an argument being held. I can even conceive that a person using it should go on to say that the case of Literature is widely different from the case of the Fine Arts, because, while the art student of the New World is excluded from the treasures and teachings of the Old, the literary student of the New World has, in these days of cheap books and public libraries, access to the best sources of information, and the noblest examples which the Old World can supply. Well, sir, all this is perfectly true. It is perfectly true that in the age in which we live, thanks to these facilities, thanks to the avenues opened by the public press, to the volumes of our periodical literature, and to the intellectual activity of our public life, the influence of such a Society as yours is absolutely incapable of keeping a man of good literary abilities in the background, or of forcing an indifferent performer to the front. To this extent it is perfectly true that freedom from official trammels, a fair field and no favour, should be the password of every friend of Literature. But, sir, is this contention inconsistent with the belief, that there is good and useful work to be done by a Society such as yours? Nothing could, I think, be further from the truth. Your Society has not been formed for the purpose of creating a literary monopoly, or erecting a close literary corporation, or overriding the efforts of individuals or of societies. I have read with pleasure the statements which have, at different times, been laid before you of the objects which the Royal Society desires to achieve. I certainly do not gather from those statements that is your ambition to put the Literature and the Science of Canada into leading strings, or to deprive them of the natural vigour and spontaneity of their growth.

What then are the objects of the Society? May we not say, in the first place, that as man is naturally social and gregarious in his habits, it would be a little hard if the friends of Literature and Science were to be the only section of society without an organization of their own. I think, too, we might say that the need of such an organization, such a rallying point, such a common ground, upon which the representatives of the Literature and the Science of the Dominion may meet together is specially felt in a nation, where the population is as widely scattered, and the centres of intellectual activity are as far apart, as they are with us, and where every effort to give cohesion to the different portions of the nation deserves encouragement and support. Nor will the effects of its existence be less valuable because it includes representatives of the Literature of both the great races, which dwell side by side in this country, and each of which brings to the common fund a contribution

having a distinctive character and importance of its own. That, gentlemen, is, I apprehend, one justification of the existence of the Society. The publication of the handsome volume of Transactions, of which you have been good enough to present me with a very magnificent copy, affords another.

Here, again, we may be asked why cannot you leave these literary productions to sink or swim according to their own deserts, instead of printing them as you do at the public expense? The answer to this question is, I think, that there must always be some work which, either because it anticipates popular taste, or because it is too recondite for the general reader, will be slow to obtain publicity through the ordinary channels. Such work will be conveniently and appropriately brought before the public by the periodical issue of your Transactions. I confess for myself, I am not sorry that the solid meal is relieved here and there by a few pieces, which appeal to the reader rather by the classical grace of their construction, and which are capable of being more easily assimilated by an ordinary intelligence.

There is one other duty which such a society as this is admirably qualified to perform. I mean that of, upon occasion, speaking and acting with authority on behalf of Canadian Literature and Science. Its action in this respect may take more than one direction. It may take that of correspondence with other Associations, either local Societies of which you have several excellent ones in Canada, or the great and learned Societies of Europe and this continent, with many of which you have, I am glad to know, established relations. There is one such Society which is probably in all our thoughts at the present time. I mean that great English Association which later in the year will pay us a visit to our great delight on Canadian territory. There is, however, another public body with which I can conceive that you may, upon occasion, confer with great advantage. That public body is the Government of the Dominion. I can conceive numerous cases in which it might be of the greatest assistance not only to Literature and Science, but to the Government itself that there should be in existence a body from which an authoritative expression of opinion in regard to public questions affecting national culture might, upon occasion, be elicited. I will give you a single illustration of my meaning. One case occurs to me in which such a body as yours might operate most usefully in the manner in which I have suggested. I refer to the case of the Historical Records of this country. Anyone who has had to do with valuable manuscripts knows the difficulty of, on the one hand, rendering these available for the legitimate purposes of the historian, and on the other of restricting their use to proper persons. In England, we founded a few years ago a standing commission which was entrusted with the task of investigating and reporting upon the great mass of valuable materials, which are scattered about the country, and of which the existence and value are often unsuspected by their owners. I do not see why your Society should not, to some extent, take the place of our Historical Manuscript Commissions in regard to the historical records which may exist here.

These are all legitimate openings for your activity, and justifications of your corporate existence. In each of these directions you should be able, without claiming a monopoly, without discouragement of private efforts, to do good national work in the broadest sense of the word,—work which because it will be the property of the whole Dominion will help to bind its parts more firmly together and to raise your country, not only in the estimation of its own people, but in that of the whole civilized world.

I have now only to thank you for the honour you have conferred upon me, and for the kindly terms in which you have welcomed me to the Dominion, and last but not least, for the courteous reference which your address contains to Lady Lansdowne, who, if she had known that the fair sex was as to be so largely represented in this room, would, I am sure, have come here with me.

ADDRESSES BY THE PRESIDENT AND VICE-PRESIDENT.

His Excellency was followed by the President, the Hon. P. J. O. CHAUVEAU, who spoke as follows:

Milord, Mesdames et Messieurs,— Dans notre dernière réunion, nous avons dû faire nos adieux au fondateur de cette Société, qui nous avait informé de son prochain départ. Nous avons tâché d'exprimer notre reconnaissance au marquis de Lorne pour tout ce qu'il a fait pour établir cette institution et en assurer la prospérité. Son Excellence a bien voulu faire à l'adresse que nous lui avons présentée la plus gracieuse réponse.

Depuis ce temps, Son Excellence et son illustre compagne, la princesse Louise, qui elle aussi avait donné à cette Société des marques du plus vif intérêt, ont quitté le Canada, regrettés de toute la population, et laissant ici de vifs et profonds sentiments d'estime et de reconnaissance.

Leur résidence au milieu de nous a été surtout remarquable par le patronage éclairé qu'ils ont donné en toute occasion aux sciences, aux lettres et aux arts. La fondation de cette Société et celle de l'Académie des beaux-arts en sont des preuves bien évidentes, et qui, espérons-le, subsisteront longtemps.

En acceptant aujourd'hui le titre de président honoraire de notre Société, et en faisant à l'adresse que nous venons de lui présenter la bienveillante réponse que nous venons d'entendre, Son Excellence lord Lansdowne a fait preuve de ses dispositions à favoriser les travaux et les recherches littéraires et scientifiques, et il nous a fourni de nouveaux motifs d'encouragement dans l'accomplissement de la tâche que nous avons entreprise.

Cette tâche, Messieurs, est agréable en ce qu'elle a rapport à des objets qui nous sont chers, et surtout en ce qu'il est permis à chacun de nous d'y suivre son inclination naturelle et de choisir le genre de travail pour lequel il se connaît le plus d'aptitude; mais, d'un autre côté, bien des circonstances particulières à notre pays, ajoutées aux obstacles que l'on rencontre partout ailleurs, rendent notre mission bien difficile.

Je ne ferai pas à mes collègues l'injure de croire qu'ils pourraient considérer le titre de membre de la Société Royale comme purement honorifique, comme une récompense pour des travaux passés, enfin comme une retraite honorable; mais les devoirs que ce titre impose sont pour quelques-uns d'entre nous d'un accomplissement assez onéreux.

L'éloignement, les voyages, des occupations diverses, et, pour le plus grand nombre, l'absence presque complète de loisirs, sont autant de causes qui retarderont peut-être longtemps encore les progrès de notre jeune Société.

Nos deux premières sessions annuelles ont cependant donné de bons résultats, et fourni une ample moisson de travaux utiles. La publication de ces travaux, ainsi que des comptes rendus de nos délibérations, n'a pu se faire que tout récemment. Le tout forme un volume de près de sept cents pages, orné de gravures et de planches. Une grande partie des seize cents exemplaires qui ont été imprimés se distribue en ce moment aux sociétés scientifiques et littéraires et aux bibliothèques publiques, dans le pays et à l'étranger.

Les essais qui ont été lus et discutés dans les sections n'ont pas tous été imprimés. Le choix de ceux qui devront être publiés a été laissé, d'après nos règlements, au conseil de chaque section. En général l'originalité et l'utilité de ces mémoires ont été les motifs déterminants du choix. Tout en regrettant que plusieurs travaux qui font honneur à leurs auteurs ne se trouvent point dans notre volume, les membres chargés de la tâche bien délicate d'apprecier ainsi les œuvres de leurs collègues ont dû céder à la nécessité de ne pas dépasser certaines limites quant aux frais d'impression. D'autres mémoires n'ont pas été publiés, uniquement parcequ'ils n'ont pas été envoyés à temps au comité chargé de surveiller la publication du volume.

Il ne m'appartient de faire ni l'éloge ni la critique de ces travaux. Je me bornerai à dire que les essais qui ont été lus devant les deux premières sections, traitant comme ils le font de sujets qui se rapportent à l'histoire primitive, à la découverte et à la colonisation de ce pays, et aux débuts de

notre jeune littérature, forment une belle et remarquable introduction aux travaux qui devront suivre.

Il me suffira aussi d'ajouter que les mémoires des deux sections scientifiques, ceux surtout qui ont trait à la géologie et à l'histoire naturelle, sont d'une grande utilité publique, et forment déjà une collection digne d'être appréciée par tous ceux qui s'intéressent au développement matériel de notre continent.

Mais il serait fâcheux que l'on s'imaginât que la Société n'a pas d'autre objet, d'autre but que la lecture et la publication de ces mémoires. D'abord chacun d'eux est, au sein de la section, le sujet de discussions toujours intéressantes et souvent très importantes.

De plus la Société s'occupe de tout ce qui a rapport au progrès des sciences et des lettres, et déjà elle a pris l'initiative sur plusieurs points importants.

Elle s'est occupée de faire représenter notre pays au congrès international tenu pour l'établissement d'un méridien pour le temps moyen, ainsi qu'à l'exposition internationale des pêcheries à Londres. Elle a recommandé la construction, dans la capitale, d'un édifice destiné à recevoir nos archives historiques, et d'un musée archéologique, ethnologique et géologique. La question de la propriété littéraire et artistique, celle d'une diminution des droits de douane et de poste sur les publications et les livres et surtout sur les revues scientifiques ou littéraires, l'établissement de concours pour des travaux sur les sciences ou pour des œuvres littéraires, comme encouragement aux jeunes aspirants à la renommée dans ces deux carrières, ont été tour à tour le sujet des délibérations de la Société.

Je suis heureux de constater que pour plusieurs de ces sujets nos efforts n'ont pas été sans influence sur l'action gouvernementale; et si, pour quelques autres, peu de chose a encore été fait, cela est dû principalement à la difficulté qu'il y a de nous réunir et d'agir avec plus de concert et de persistance.

Deux sujets surtout méritent d'attirer l'attention du pays et de tous les amis des sciences et des lettres : le premier, c'est la conservation de nos bibliothèques et de nos archives ; le second, c'est l'amélioration de la loi sur la propriété littéraire et artistique.

Sauver les livres et les manuscrits, laisser aux auteurs les moyens de vivre, en ne les privant point du produit de leurs veilles, semblent des choses si raisonnables que l'on est étonné des obstacles qui s'y opposent encore.

Trois grandes bibliothèques ont été détruites par le feu, depuis quelques années. L'incendie de 1849 à Montréal, et celui de 1854 à Québec, ont été de véritables calamités littéraires : les deux collections qui ont disparu étaient de véritables bibliothèques nationales. Celle du parlement de Québec qui vient d'être détruite, quoique moins importante, renfermait déjà un grand nombre de volumes et une précieuse collection de livres sur l'Amérique, provenant de la bibliothèque du département de l'instruction publique, dont une partie avait été, depuis quelques années, réunie à celle de la législature. Il semble que l'œuvre de fonder une bibliothèque nationale dans ce pays soit toujours à recommencer.

D'autres bibliothèques et plusieurs musées ont été aussi entièrement ou partiellement détruits, et certainement les pertes qui ont été faites dans toutes ces circonstances devraient être une leçon pour l'avenir.

La leçon devrait être d'autant plus profitable qu'une très grande partie de nos collections proviennent de dons des gouvernements étrangers, et surtout du gouvernement français, qui s'est toujours montré d'une grande générosité à notre égard. Pouvons-nous espérer que l'on continuera à réparer sans cesse les suites de notre imprévoyance ?

Le coût plus grand d'édifices tout à fait incombustibles serait amplement compensé par le profit qui en résulterait de toutes manières. A ce point de vue n'est-il point tout à fait regrettable que la belle bibliothèque du parlement à Ottawa ne soit pas aussi complètement à l'abri du feu qu'on l'avait espéré d'abord, et que rien ne paraisse devoir être fait pour conserver la nouvelle bibliothèque que l'on commence à former dans la province de Québec ?

La plus ancienne maison d'éducation du pays a donné récemment un bon exemple en faisant de son nouveau grand séminaire de théologie un édifice complètement incombustible ; et l'on doit s'estimer

heureux qu'une partie au moins de la bibliothèque de l'université Laval, la plus précieuse peut-être qu'il y ait dans le pays, ait pu y trouver place.

Quant aux manuscrits et aux anciennes archives, il reste encore beaucoup à faire pour les classer, les mettre à l'abri de l'humidité d'un côté, à l'abri du feu de l'autre.

C'est un sujet dont notre Société s'est déjà occupée, et il suffit d'en référer aux travaux de M. LeMoine et à la proposition du Dr Todd. La perte dans ce cas-là est encore plus irréparable que celle des livres même les plus précieux.

La question des droits d'auteurs a occupé les législatures des pays étrangers à plusieurs reprises, et la nôtre a fait plusieurs dispositions à ce sujet. On a tenu une conférence internationale en Europe pour la discuter ; mais tous les efforts qui ont été faits jusqu'ici pour concilier les justes droits des auteurs avec les prétentions que l'on fait valoir au nom de la société n'ont pas encore, il me semble, rendu pleine justice aux familles de ceux qui suivent une carrière généralement ingrate. Dans ce pays où les difficultés qui entourent le savant et le littérateur sont plus grandes qu'ailleurs, ses droits et ceux de sa famille dans le fruit de ses labeurs sont encore moins reconnus et moins protégés que dans plusieurs autres contrées.

Je ne me dissimule point tout ce que l'on peut opposer au mot charmant d'un spirituel homme de lettres français : " Je demande, disait-il, que l'on décrète que la propriété littéraire *est une propriété*." mais, d'un autre côté, si l'on ne peut souffrir que les droits de la société soient entièrement méconnus, il semble que dans un pays comme celui-ci, la propriété littéraire devrait durer dans tous les cas toute la vie de l'auteur, et pendant un certain nombre d'années après sa mort au profit de ses héritiers ou de ceux à qui il aurait pu la vendre.

Tandis que des hommes qui ont amassé des fortunes dans des entreprises lucratives et quelquefois peu honorables peuvent les transmettre intactes à leurs enfants, est-il juste que ceux qui ont travaillé pendant toute leur vie pour la plus grande gloire de leur pays ne puissent laisser comme un modeste patrimoine à leur famille la propriété de leurs œuvres ? Et suffit-il de dire que la bonne renommée, que la gloire littéraire d'un père ou d'un aïeul sont une protection et une auréole pour leur postérité ? Protection qui ne protège pas toujours contre la faim, auréole qui brille tristement dans le vide que fait la misère !

Pour ce qui est d'un projet qui nous a déjà occupés, celui de fonder des bourses et des concours, il est regrettable que nous n'ayons pour le réaliser aucune ressource pécuniaire.

La somme que le parlement fédéral a généreusement votée pour notre Société, vote qui a été réitéré dans la session qui vient de finir, doit être, d'après les termes dont on s'est servi, employée uniquement à la publication de nos Mémoires. Espérons que plus tard le gouvernement consentira à voter une somme additionnelle pour les autres fins de notre institution, ou que des particuliers riches doteront la Société Royale, comme l'ont été d'autres sociétés du même genre en Europe et en Amérique, et qu'enfin le Canada aura ses Montyon et ses Bridgewater, comme il a eu ses Laval, ses McGill, ses Masson et ses Girouard.

Nous avons adressé, comme nous l'avions fait l'année dernière, des invitations à plusieurs sociétés savantes de l'étranger, et à des associations littéraires et scientifiques de notre pays, dont le mérite nous était connue et que nous nous sommes affiliées.

Le rapport du Conseil constate que plusieurs des sociétés étrangères se sont excusées en termes bien sympathiques ; l'Association française vient de nous transmettre un télégramme bienveillant, et si l'Institut de France ne nous a pas fait encore de réponse officielle, je puis comprendre par une lettre très gracieuse de M. Marmier que les mêmes dispositions existaient chez les membres de l'Académie et chez les ministres que l'année dernière, mais qu'il n'a pas pu encore cette fois, malgré son grand désir de revoir le Canada, se charger de la mission qu'on lui offrait auprès de nous. Il est malheureux qu'avec tous les liens qui existent entre ce pays et son ancienne mère patrie, des obstacles incontrôlables s'opposent à la représentation de l'Institut de France dans une de nos réunions. Je ne doute pas que tous les membres de la Société ne forment des vœux pour qu'il en soit autrement l'année prochaine.

Du reste la grande réunion scientifique qui doit avoir lieu cet automne à Montréal, rendant peu probable la présence dans le moment actuel d'un grand nombre de délégués des sociétés étrangères, nos invitations ont dû être plus restreintes.

La plupart des associations scientifiques ou littéraires de notre pays sont représentées ici.

C'est un devoir bien agréable pour moi que de souhaiter la bienvenue à leurs délégués, et de les remercier de leur précieux concours. J'ajouterais cependant qu'il nous est pénible d'apprendre que celles qui appartiennent à la province de Québec vont être privées des subventions ordinaires. Nul doute que des raisons impérieuses d'économie n'aient forcé le gouvernement local d'en venir à cette détermination ; mais il nous sera bien permis d'exprimer le vœu que la bonne œuvre interrompue par nécessité soit reprise le plus promptement possible.

Le montant total de ces subventions était bien modique, et les mémoires et annuaires publiés par quelques-unes de ces sociétés, leurs bibliothèques, leurs musées, leurs conférences sont d'une bien grande valeur. C'est déjà beaucoup, dans un jeune pays comme le nôtre, que des amis des sciences et des lettres consacrent une partie de leur temps à maintenir des institutions de ce genre ; il est difficile d'exiger qu'ils fournissent eux-mêmes tous les fonds nécessaires à leur fonctionnement.

L'importance des efforts que font ces sociétés pour populariser les études saines et sérieuses, était parfaitement appréciée par un de nos collègues que nous avons eu la douleur de perdre, M. le docteur Alpheus Todd. Dans un remarquable article qu'il a lu à notre première réunion, il préconisait dans un langage plein d'ardeur et de sincérité le bien que peuvent faire de bonnes bibliothèques mises à la portée du peuple.

La mort du Dr Todd est une grande perte pour notre monde politique, comme pour notre littérature. Ses ouvrages sur la constitution et sur l'histoire parlementaire n'ont conservé pour la postérité qu'une partie seulement des trésors qu'il avait amassés. Conservateur depuis de longues années de la bibliothèque du parlement, il s'était, pour bien dire, identifié avec sa charge ; la partie anglaise de cette belle collection n'avait point de secrets pour lui.

De fait, il était lui-même une bibliothèque vivante, et plus d'un homme d'Etat fut trop heureux de se renseigner auprès de lui dans des circonstances difficiles. Si l'on a pu dire en plaisantant qu'il avait toujours un bon précédent pour tous ceux qui le consultaient, c'est que la constitution britannique admet des solutions à toutes les difficultés, et ne reconnaît point d'impasse dont on ne puisse sortir à force de bon sens, et, disons-le, quelquefois à l'aide d'une subtilité qui n'est elle-même que le bon sens aiguisé par la nécessité.

Après le deuil causé par la mort d'un collègue si justement regretté, après le départ du fondateur de la Société, nous avons encore eu à souffrir — ai-je besoin de le dire, et ne le constatez-vous point trop visiblement — nous avons eu à souffrir et nous souffrons surtout en ce moment de l'absence de celui que l'on peut considérer comme le second fondateur de la Société, notre premier président, M. le docteur Dawson.

Heureusement qu'il reviendra bientôt, traînant avec lui tout un cortège de savants de toutes nations et de toutes spécialités, et qu'il goûtera au sein du congrès scientifique, dont plus que personne il a provoqué et assuré la réunion à Montréal, un bien grand bonheur, une sorte de couronnement à toute une vie de labours et de succès.

Quant à Son Excellence, le marquis de Lorne, s'il ne nous est point permis d'espérer le revoir parmi nous, il n'est point non plus tout à fait absent. Il est avec nous par la pensée, par une anxieuse sympathie dont il nous donne constamment des preuves. La plus gracieuse et la plus touchante est peut-être dans la dédicace d'un livre charmant où toutes les parties du Canada, toutes les langues qui y sont parlées, sont représentées, livre où la poésie le dispute à la prose, où la patrie de l'auteur par un sentiment bien délicat céde le pas à la nôtre, livre enfin qu'il envoie, dit-il, aux membres de la Société Royale comme une marque de son respect et de son affection.

J'ai eu l'honneur de lire aux applaudissements d'un auditoire québecquois les premières poésies qui figurent en tête de ce volume, et qui ont pour titre : l'une *Canada*, l'autre *Québec*. C'était à la

séance publique que la première section de cette société a tenue récemment dans la salle des promotions de l'université Laval. Le nom de l'illustre fondateur de cette grande institution se trouve aussi dans ces vers :

Where flows the Charles past wharf and dock,
And learning from Laval looks down,
And quiet convents grace the town.

La première section a ainsi inauguré, sous la présidence de M. Marchand, un mouvement qui, je l'espère, se continuera. Le succès qu'a eu cette réunion à Québec engagera sans doute les autres sections à se réunir de temps à autres aux endroits les plus commodes. Elles étaient du reste très bien représentées à Québec, la seconde par M. Stewart, la troisième par notre digne vice-président, M. Hunt, et par M. l'abbé Hamel, la quatrième par M. l'abbé Laflamme et par M. Saint-Cyr.

Quelques-uns des essais et des poésies qui ont été lus dans cette circonstance seront sans doute transmis pour être publiés dans le prochain volume de nos Mémoires, ce qui me dispense d'en dire plus long sur cet heureux événement.

Je ne saurais toutefois trop insister sur tout ce qui peut donner de la permanence, de la continuité à nos opérations. Le grand danger — et quelle est l'institution si prospère qu'elle soit qui n'a pas éprouvé des dangers à ses débuts — le grand danger pour notre Société, c'est le manque de cohésion.

Nous nous voyons encore trop rarement et pour trop peu de temps. Deux ou trois jours de séances pour le parlement confédéré des lettres, de l'histoire et de toutes les sciences ; c'est bien peu de chose. Alors que chaque section — j'allais dire chaque parlement local — siège à son tour aussi souvent qu'elle le pourra ; que chacune se constitue une petite capitale, ou bien, si on le préfère, que chacune aille de ville en ville faire connaître notre œuvre.

De cette manière, l'autonomie des sections se maintiendra ; elles auront une vie propre ; elles rayonneront chacune dans sa sphère ; elles attireront à elles, chacune d'après sa nature et ses qualités propres, tout ce qui lui sera sympathique ; et cela sans nuire en aucune manière aux travaux d'ensemble, sans porter ombrage aux grandes assises qui se tiendront ici plus rarement.

Dans ces sessions particulières, bien des choses que nous n'avons point le temps de faire ou de discuter dans nos réunions générales, pourront être faites ou discutées. En attendant, par exemple, que nous établissions des concours, chaque section pourra examiner les ouvrages que leurs auteurs voudront bien lui adresser, et faire connaître dans des rapports transmis à la Société le mérite de chacun d'eux. Déjà, à Québec, des essais d'un jeune écrivain canadien ont été lus et renvoyés à une commission, qui a décidé d'en faire une mention honorable.

Il importe surtout de faire connaître à la jeunesse canadienne que notre Société ne lui ferme point ses portes, qu'elles lui sont au contraire ouvertes en tout temps et à tous égards. Il suffit qu'un membre de la Société se charge de la lecture d'un essai pour qu'il soit admis dans nos Mémoires s'il en est jugé digne, sur le même pied que ceux des membres de la Société. Ceci a déjà été fait dans les sections des sciences, et des hommes distingués ont bien voulu nous envoyer leurs travaux.

Les sections scientifiques ne renferment qu'un petit nombre de membres de langue française. Ils se sont déjà montrés disposés à faire connaître les recherches des travailleurs qui préfèrent écrire dans cette langue. Ce n'est pas ici le lieu d'insister sur l'importance qu'il y a pour cette partie de la population à s'affirmer dans les sciences comme elle l'a fait dans les lettres ; mais il est bon d'attirer l'attention de la jeunesse franco-canadienne sur les avantages qui lui sont offerts, pour se frayer un chemin dans cette direction relativement nouvelle.

Il me resterait beaucoup à dire sur la tâche qui nous est dévolue, mais j'ai peut-être déjà trop long-temps abusé de votre indulgence. Cette tâche est importante non seulement au point de vue intellectuel, mais encore au point de vue moral et religieux.

L'Académie française, en choisissant pour sujet du prochain concours de poésie : *Sursum corda,*

a indiqué d'un seul trait les dangers que court la Société par l'abaissement des caractères, par la soif de l'or et de toutes les jouissances qu'il procure.

Les travaux intellectuels sont un des meilleurs dérivatifs contre ces tendances, et c'est pour cela que la religion les favorise et que plusieurs de ses ministres n'ont point dédaigné de faire partie de notre Société.

Je ne saurais terminer sans dire combien nous devons de reconnaissance à Sa Majesté la reine pour le titre qu'elle a bien voulu nous conférer, au gouvernement et au parlement fédéral pour l'octroi de notre charte et pour les subventions qui nous ont été donnés, à la presse en général et aux amis des sciences et des lettres qui ont favorisé notre entreprise.

A vous, Milord, nous devons aussi bien des remerciements. Votre bienveillante réponse à notre adresse a été justement applaudie. Je risquerai cependant une critique. Personne n'approuvera ce passage où votre excessive modestie semble répudier tous les titres que vous avez à prendre une part active et influente dans la direction de nos travaux. Dans tous les cas, j'ose espérer que le descendant d'une des femmes les plus spirituelles du commencement de ce siècle, et dont le nom est célèbre dans la littérature française, voudra bien se trouver chez lui dans notre première section.

Enfin, tout en m'excusant de la manière très insuffisante dont j'ai rempli les devoirs de ma charge, malgré le plus grand désir d'être utile, je dois reconnaître tout l'aide que j'ai reçu du Conseil et des officiers de la Société et en particulier de notre vice-président, du secrétaire honoraire et du trésorier. Je n'ai pas à faire l'éloge du Dr Hunt, qui jouit d'une haute réputation dans le monde scientifique ; mais je puis dire qu'il a montré un très grand zèle, et que comme président du comité des impressions il a rendu de grands services.

Il me reste à exprimer l'espoir que la bonne harmonie, le bon vouloir, l'assiduité, l'esprit de travail qui ont signalé les débuts de notre jeune Société, continueront à se manifester de plus en plus et en assureront l'avenir. Si nous jugeons de cet avenir par celui de notre beau et grand pays, si nous le mesurons à ses vastes ressources, au courage et à l'intelligence de sa population, aux flots d'émigration européenne qui viennent chaque jour l'accroître, nos successeurs n'auront rien à craindre de la comparaison qui pourra être faite entre la Société Royale du Canada et les vieilles institutions qui font la gloire des autres nations.

The following speech was then made by the Vice-President, DR. T. STERRY HUNT :—

May it please Your Excellency,—The present occasion, which is the second anniversary of the founding of this Royal Society of Canada, will be memorable for us by your acceptance of the position of Honorary President, in place of its distinguished founder, the Marquis of Lorne. Your predecessor in the high charge of Governor of this Dominion, always alive to its best interests, sought to mark his administration by the encouragement of whatever might conduce to intellectual advancement, and has made his name honoured among us by services rendered, alike to the Fine Arts, to Literature and to Science. Foremost among these good works the historian will, we believe, record that of the conception and the organization of this Society, which he hoped to constitute on such a basis that it might serve as a bond of union, and a means of friendly cooperation, among all those engaged in the cultivation alike of letters and of science throughout our Dominion. He saw the need of an organization which should conduce to these ends, and conceived the grand idea of welding into one body the various and complex elements at hand. Not content with establishing separate and independent Academies for those devoted to literature and to scientific studies, he recognized the close relations which unite these apparently distinct pursuits, and moreover, felt the importance of the strength which is to be found in concerted action. From these considerations he was led to conceive of an association which should be for this Dominion something not unlike the Institute of France, a union of several Academies,—for such is the real constitution of our body, which, with the gracious permission of Her Majesty, calls itself the Royal Society of Canada.

Considered from the point of view alike of *belles lettres*, and of our history in civilized times,

Canada presents exceptional conditions, demanding especial recognition in the very inception of the plan of the new Society, which includes representatives of two great European races, with differences of language and of national traditions. This is not the place to recall the heroic story of French colonization in America, of the work of its pioneers in discovery and civilization from the Gulf of St. Lawrence to the Gulf of Mexico; nor of the conflict, transferred from the Old World to the New, which ended in the conquest of Canada by Great Britain, and made its people,—while retaining their language, their institutions, and their laws,—the loyal subjects of the British crown. The scholar, however, notes as a result of all this, the existence in Canada of a people under the British flag, cherishing the sentiment of their French nationality, and proud of the great nation from which they sprang. Remembering the glorious history of their ancestors on both continents, they have preserved their language as a sacred trust, and by works of history, criticism and poetry, have created in Canada a French literature of which they may justly boast. The existence of this element in the country required, as we have said, especial recognition, and hence in our Royal Society we find a Section which is devoted to this native French literature, and which may become another *Académie française*.

Side by side with this in our Society is found a corresponding English Section, the members of which, while not neglecting *belles lettres*, have before them a great field of usefulness in history and ethnology, in which there is ample scope for the work alike of French and English students in connection with our aboriginal races. Here the two Sections can work together harmoniously, each in its own language, in antiquarian and prehistoric researches. Such studies serve to bridge over the interval which in the popular apprehension separates literature from science. This latter, in its wider sense, includes not only mathematical, physical, and chemical studies, but the whole range of natural history and natural philosophy, embracing the three kingdoms of nature. To give to these scientific pursuits due place in the new Royal Society, and an equal weight with literature, two corresponding Sections were established, among which, irrespective of language and nationality, the members selected as representatives were divided: the third Section, including mathematics, physics, and chemistry; and the fourth, geography, geology, and general natural history.

It is in the world of science that the importance of a national organization such as ours becomes more especially evident. The man of letters may hope to find, in a publisher and a reading public, encouragement and pecuniary recompense for his labour; but the student of science, though he may perchance gain fame, has little hope for such rewards. Yet the field of study before him is vast. In mathematics, in chemical and physical sciences are secrets untold which attract him; while the natural history of our vast territory provides material which it will require generations of ardent workers to make fully known. The student of science asks only for generous criticism, and the means of publication. As regards the latter, scientific pursuits have always, in these latter times, enjoyed the protection and encouragement of enlightened states, and our own government, by its liberal grant for the printing of Transactions, showed in advance its appreciation of the objects and aims of the new Royal Society. The first volume, already before the world, will help to prove that we are not unworthy of the confidence reposed in us, alike by our noble founder and by the representatives of the people. Among its contributions to French and English letters, and to various departments of science, will be found not a few which will do honour to the country and contribute to the reputation of our young Society. It is, therefore, with satisfaction at the success already achieved, and with confidence in the future, that we are again met together, after two years of existence, for counsel and discussion. While we regret the absence of our founder and first Honorary President, the Marquis of Lorne, we are consoled by the consideration that your Excellency has been pleased to become his successor in the Presidency. The traditions of your illustrious family, not less than your own high attainments, assure us that our endeavours as members of this Society will not want your generous appreciation and your encouragement. Be assured that it will be our task to make the Royal Society of Canada worthy of its high

position as a body representing both the letters and the science of the Dominion, and accept our renewed thanks for the honour which you have done us in accepting the position of our Honorary President.

His Excellency having retired, the meeting adjourned until the following day at 10 o'clock, A.M.

SESSION III. (*May 21st.*)

The President took the chair at 10 o'clock A.M., and the Honorary Secretary read the list of Societies who had not made reports on the previous day.

REPORTS FROM AFFILIATED SOCIETIES. (*Continued.*)

The following reports were then submitted :—

IX. From the Ottawa Field-Naturalists' Club, through DR. BEAUMONT SMALL :—

During the year that has elapsed since my last report, the Ottawa Field-Naturalists' Club has pursued its special work of developing the Natural History of this neighbourhood, with all its former vigour and activity, and its prospects have never been more promising than at the present time. It has added forty new names to its roll, it has become an incorporated society in accordance with the Ontario statutes, and marked success has attended its efforts in every branch of Natural History. In the summer months much zeal was displayed in pursuing the field-work, and the efforts of the Council have been specially directed to rendering this work as systematic as possible. Under the direction of the leaders, the various branches,—representing Geology, Mineralogy, Botany, Entomology, Conchology and Ornithology,—made numerous afternoon excursions, some of them being held fortnightly throughout the season. These were well attended by the working-members, and those desirous of becoming acquainted with the study of the branch; and in many instances they assumed the character of classes for the instruction of beginners. The regular excursions were held monthly, the attendance varying from twenty-five to sixty. The first excursion of the season has been arranged for Thursday next, that the Club may have the honour of entertaining the Fellows of this Society on an "outing" among the ever attractive Laurentians, and to allow those who are interested in Natural History an opportunity of studying this neighbourhood.

Our soirees or winter meetings were seven in number, at which Reports of the work done in the sections during the summer were presented, and papers read on subjects of local interest. The following is the programme :—

Dec. 6, 1883.—Inaugural Address, by H. B. Small, M.D.

20, 1883.—Notes on the "Flora Ottawaensis," with special reference to the introduced plants, by J. Fletcher.

Report of the Ornithological Section.

Jan. 7, 1884.—The Sand-plains and Changes of Water-level of the Upper Ottawa, by E. Odlum, M.A.

Report of the Geological Section.

Notes on, and a list of, the Cambro-Silurian Fossils of the vicinity of Ottawa, by H. M. Ami.

31, 1884.—Edible and Poisonous Fungi, by J. Macoun, M.A., F.L.S., F.R.S.C.

Report of the Botanical Section.

Feb. 14, 1884.—Ottawa Coleoptera, with notes on New Species, and on those Beetles not previously recorded from Canada, by W. H. Harrington.

Revision of the Suctoria, by J. B. Tyrrell, B.A., F.G.S.

Report of the Geological Section.

Feb. 28, 1884.—The occurrence of Phosphate Deposits, by G. M. Dawson, D.S., Assoc. R.S.M., F.G.S., F.R.S.C.

Note on a new species of Archaeocrinus, by W. R. Billings.

Report of the Entomological Section.

Mar. 13, 1884.—The Deer of the Ottawa Valley, by W. P. Lett.

Report of the General Zoology Section.

Classes of instruction were continued throughout the winter months, that in Botany being especially successful under the direction of Mr. Fletcher. The attendance averaged, and the examination held at the close showed that the course had been earnestly followed. No. 4 of our Transactions has been issued containing eighty-four pages and a plate. It embraces the work of the winter of 1882 (a copy of which is presented herewith). Our Library is now assuming considerable proportions, being entirely formed of publications received in exchange for our Transactions. As they are all devoted to Natural History and kindred subjects, and represent the work of Naturalists throughout the country, they form a most valuable collection of original papers, such as are not to be found in the ordinary scientific works.

The Officers for this year, elected at the Annual Meeting in March, are:—

Patron.....	His Excellency the Governor-General.
President.....	H. Beaumont Small, M.D.
Vice-President	1st, James Fletcher; 2nd, R. B. Whyte.
Secretary.....	W. H. Harrington.
Treasurer	W. P. Anderson.
Librarian.....	W. L. Scott.
Committee.....	Professor J. Macoun, H. M. Ami, F. R. Latchford.

As an evidence of the work we have accomplished, the lists, published in our Transactions, are worthy of notice. In the field of botany, 920 plants have been collected; of shells, we have found 208 species; of birds, 198; of fishes, 48; and of insects 1,004. This last collection, presented by Mr. Harrington during the past winter, is one of special merit. It is arranged and named after the revised check-list of Drs. LeConte and Horn, and is probably the first so adopted in this country.

As all the collections have been made within a few miles of this city, I think we can reasonably claim to have one of the most thoroughly worked districts of Canada. This local study of Natural History is one we would earnestly ask the Royal Society to encourage. Were local societies, instead of wandering aimlessly among the paths of natural science, to devote themselves to this work, and report to the meetings of your Society, there would soon be accumulated a fund of information more perfect and complete than by any other method.

BEAUMONT SMALL, *President, O.F.-N.C.*

May 28th, 1884.

X. From the Natural History Society of New Brunswick, through Mr. G. F. MATTHEW:—

I regret, on this occasion, the absence of our delegate, Mr. Montague Chamberlain, who has been prevented by unavoidable circumstances from attending this meeting. Mr. Chamberlain is one of the most active members of our Society, and could have presented to you the work done by it during the past year in a fitting manner.

Details of the operations of the Society during the past year will be found in bulletin No. 3, a copy of which has been sent to you. The active work of the Society during the past year has been

chiefly in the departments of Physics, Archæology, Botany and Zoology, and especially in the study of birds and mammals. Dr. Botsford, our President, has pursued some investigations on the conversion of light into heat; other members have explored a village of the stone age at Bocabec, in Charlotte County, New Brunswick; and a number of botanists in different parts of the Province of New Brunswick have made observations on the flora, which have resulted in adding sixty species of flowering plants to those previously known as inhabitants of New Brunswick. The value of the work of these local botanists may be learned from the fact that the Dominion botanist has been satisfied to trust to their zealous investigations, and has given his time to the exploration of the adjoining provinces, where the study of botany is not so actively pursued.

Mr. Chamberlain, our delegate, who was to have presented these and other facts to you, has himself been engaged in the preparation of the list of mammals contained in the bulletin and in pursuing his work of investigating the migration of birds. In this line of study he is working in concert with the American Ornithologist Union, of which he was one of the original promoters. The aims and methods of this association have been very ably presented to you by Dr. Merriam, its delegate to the Royal Society of Canada.

The Natural History Society of New Brunswick held its annual field meeting in June and a conversazione in April, and conducted a course of free lectures on Science during the winter months. The monthly meetings of the Society were well attended, and important additions were made to its museum and library.

Respectfully submitted,

G. F. MATTHEW, Acting Delegate.

OTTAWA, 21st May, 1884.

XI. From the Entomological Society of Ontario, through Mr. JAMES FLETCHER:—

It affords me much pleasure, as delegate from one of the Societies honored with an invitation to send a representative to the meetings of the Royal Society of Canada, to report that during the past year the work of the Entomological Society of Ontario has been vigorously prosecuted, on the same plan as that heretofore followed, with satisfactory and evident results. The monthly organ of the Society, the *Canadian Entomologist*, has been regularly issued, its pages having been entirely filled with original contributions from members of the Society, on Scientific and Practical Entomology. The volume which closed with the year 1883, No. XV, consisted of 246 pages, and contained a number of papers on Descriptive Entomology, embracing descriptions of no less than four genera and sixty-seven species of insects new to Science; also papers on Practical Entomology, including life histories of species, some of which have been minutely described in all their stages, and among them many injurious to agriculture.

With a view to popularize the science of Entomology, and to encourage beginners in the study, a special series of illustrated articles has been published, which we hope will have the effect of increasing the number of observers in this important branch of Biology. To further this end, and to systematize the descriptive work being done, in such a manner as to secure uniformity in this department of research, the Council have prepared forms containing instructions for describing insects in their different stages. There has also appeared during the year in the *Canadian Entomologist* much valuable information in reference to the geographical distribution of North American insects.

For the benefit of those interested in Agriculture and Horticulture, the Annual Report, which is always devoted to this practical aspect of the study, has recently been published, covering eighty-three pages and embracing the Report of the Council, the Treasurer's Statement, the President's Inaugural Address, in which a review is given, not only of the work of the Society during the year, but also of the most important events of interest to entomologists in North America; as well as popular articles giving descriptions of and remedies for such insect foes as may have been found particularly

injurious to our forest trees and field crops. In addition to this, a circular is being now prepared for circulation among the farmers and agriculturists of the province, requesting them to report as promptly as possible on any insects which they find injuring their crops, with a view to the suggestion of appropriate remedies.

The membership of the Society still increases, and now stands at about 400, and we have on our roll members who are working for us in every province in the Dominion, as well as many of the leading entomologists in the United States. We have, however, to deplore with the whole scientific world the loss by death, during the past year, of some of our most active members. Of these special mention may be made of Professor Croft, the founder of our Society, and Dr. J. L. LeConte, the celebrated coleopterist.

The large collections of the Society have been further added to and the Library considerably augmented,—their usefulness for purposes of reference and study thus being much increased.

At the request of the Dominion Government, the Society undertook the preparation of a collection of specimens designed to illustrate insects injurious and beneficial to fish, to be exhibited in the International Fisheries Exhibition, held last year in England. This collection, consisting of forty cases, was prepared and sent forward to London, where it formed a most useful and attractive feature of the Canadian Exhibit, and its merits were recognized by the award of a silver medal.

The council of the Entomological Society of Ontario are glad to learn that the suggestions contained in their Report to your honorable Society last year, with regard to increased facilities for the transmission of Natural History specimens by mail, are, in response to a petition from the naturalists and students of science in Canada, receiving favourable consideration from the Honourable the Postmaster General, and they trust that the Royal Society of Canada will continue to use its influence in this direction on behalf of students of Natural History.

J. FLETCHER, *Delegate.*

XII. From the Literary and Historical Society of Quebec, through DR. HARPER:—

The Society, which I have the honour to represent as delegate, is, if not the oldest Literary Society organized in Canada, at least one of the oldest, and, at the present moment, perhaps the only one, which enjoys the dignity of an Imperial charter. Like the Royal Society of Canada, the Literary and Historical Society of Quebec had for its founder one of the Governors-General of Canada. It had also, as a model for its organization, the constitution of that highly distinguished body, so well-known to every literary society in America, the Literary and Historical Society of New York. It was towards the end of the year 1823, that Lord Dalhousie laid the foundation of our Society. Ably assisted by Dr. John Charlton Fisher, joint editor of the New York *Albion*, and enthusiastically supported by many of the prominent citizens of Quebec, the Governor-General had the satisfaction of seeing the Society fully organized before the end of 1824, when it was placed on a permanent basis through the liberality of the Government, which voted a sum of money to defray the expenses connected with the Society's early efforts in collecting the scattered materials of Canadian History; it was, moreover, this fund which enabled the Society to persevere in a work that has earned for it a name in connection with the archives of Canada and their perservation.

The honours which have been conferred upon our Society from time to time have been fittingly crowned by the invitation of the Royal Society to send a delegate to its annual meetings; and yet Mr. President, with you in the chair, and supported as you are by such distinguished fellow-townsman as Mr. LeMoine, Mr. Faucher de St. Maurice, Mr. George Stewart, jun., and many others who are members of the Literary and Historical Society of Quebec, I may venture to say that the honour has been purchased at a fair exchange,—an exchange which our Society endorses with the greatest pride in seeing you, sir, and these gentlemen occupying such a high position in Canadian Literature. It is, therefore, with the pardonable feeling that its activity has done something towards the development

of native literary tastes and historical research, perhaps even in promoting the universal feeling which has greeted the efforts of the Marquis of Lorne in forming this Royal Canadian institution, that the oldest literary society in Quebec sendeth greeting to the Royal Society of Canada.

The Literary and Historical Society of Quebec, while resembling to some extent the Royal Society in its origin, differs from it at least in one respect. The Royal Society has its tendencies all turned towards the prospect of a brilliant future,—a future which I think every one is ready to admit has been assured by the character of the first issue of its Transactions, which, I may say, forms at the present moment one of the most attractive volumes in our library at Quebec, and for which I have instructions to tender to this Society the thanks of our Council. The Royal Society has a bright future, while the Literary and History Society of Quebec has perhaps only its past to contemplate. There are no less than three memoirs of our Society in print; altogether there is material enough in connection with its internal history to make up an interesting paper, worthy of the pages of the Transactions of the Royal Society. As delegate, however, I have only to make my report for the year, being content to remark that a full guarantee is given of the dignity of our Society in some of the names which are to be found upon its roll,—such names as Garneau, the historian; Abbé Home, the geographer; Admiral Bayfield, the hydrographer; Chauveau, the educationist; Sewell, the jurist; LeMoine, the antiquarian; Dr. Anderson and Dr. Douglas. It would be a very pleasant and easy task to give an account of the work of our Society under the auspices of such distinguished members, for it is all on record; but my present duty is merely to read the following very simple Report of last year's work.

Our annual meeting was held, as usual, in January, and from the Reports read on that occasion the following facts may be gleaned. Three of our most prominent members died during the year, namely, Mr. H. S. Scott, one of the oldest, most zealous, and devoted members, and for several years one of our Vice-Presidents; Dr. James Sewell, a life member; and Judge Alleyn. There were in all sixteen resignations, some of them caused by the removal of the members from our city, while twenty new members were elected and five names enrolled as corresponding members. At the public meetings of the Society, the following papers were read:—"Great Explorers before Columbus," by John Reade, Montreal; "The Origin and Development of the Greek Drama," by John Harper, Quebec; "The Genius and Life-work of Longfellow" and "The Régime of Frontenac," by George Stewart, jun.; "A Visit to Naples," by the Hon. D. A. Ross, President of the Society; and "Evolution in the French Language," by Frederick de Kastner, Quebec. In the month of February, the Society had the pleasure and privilege of listening to Mr. Matthew Arnold, who delivered at one of our public gatherings his lecture on "Literature and Science." An addition of over two hundred volumes has been made to our Library, which has to some extent been rearranged so that greater facility in finding books in the various departments has been afforded to those who make use of the books on the premises. Valuable additions have also been made to our collections in the Museum; and in their Report the Council urge the necessity of increased accommodation for specimens in Natural History, etc.

In the matter of finances, I am sorry to report that we are at present in danger of losing our government grant, or of having that grant curtailed. Should we really be deprived of this source of revenue, we shall have to forego, to a large extent, the work which the noble founder of our Society proposed that it should accomplish. In his excellent memoir, M. Louis P. Turcotte remarks that though one of the objects of the Literary and Historical Society of Quebec, was the advancement of Literary and Scientific culture, yet it had also in view the collecting of historical materials and the translation of rare MSS. and historical works; and one has only to read a list of the works which have been published by the Society from time to time, to see that it has been faithful to its early promises. Without our grant from Government, however, one is hardly able to predict what the future of our Society will be.

The following is a list of our Officers for the current year:—

President	Hon. D. A. Ross.
Vice-Presidents	{ George Stewart, jun. William Hossack. Joseph Whitehead. C. Tessier.
Treasurer.	E. Pope.
Librarian	F. C. Wurtele.
Recording Secretary.....	J. F. Belleau.
Corresponding Secretaries.....	{ T. H. Oliver. A. Robertson.
Curator of Museum.....	J. U. Gregory.
Curator of Apparatus	R. McLeod.
Members of Council.....	{ J. M. LeMoine. W. Clint. J. Harper. G. G. Stuart.

XIII. From the Ottawa Literary and Scientific Society, through Mr. W. P. ANDERSON:—

The Literary and Scientific Society of Ottawa was incorporated by act of the Ontario Legislature in the year 1869, which empowered two preexisting societies, the "Mechanics' Institute and Athenæum" and the "Natural History Society," to unite under a new name. The "Mechanics' Institute and Athenæum," established in 1849, had been for some years in receipt of an annual grant of \$300 from the Ontario Government, and this has been continued to the Literary and Scientific Society. Having thus sprung from two societies, one somewhat popular in its nature, and the other more strictly scientific, the Literary and Scientific Society has endeavored to continue, in a certain measure, the work of both. It has maintained classes of instruction, as well as courses of lectures, generally of a serious character as regards the subjects treated of, and it has been fortunate in engaging for these, at different times, the services of many of the foremost men in Canada, including several Fellows of your Society.

During the past winter the lectures delivered and papers read have been as follows:—

1. Inaugural Address, on the Conditions of Intellectual Progress, by the President, W. D. LeSueur.
2. Lecture on the Boundary Question, by Hon. Wm. Macdougall, C.B.
3. Paper on the Testing of Petroleum, with practical Illustrations of Tests, by Wm. P. Anderson.
4. Paper on Some Early Canadian Explorers, by F. H. Gisborne.
5. Essay entitled "Your Face and Mine," by J. M. Oxley.
6. Lecture on Music in its Analogies and Relations, by J. W. Harrison.
7. Lecture on Anglo-Saxon Civilization, by J. Hannay.
8. Lecture on Recent Improvements in Telegraphy, by F. N. Gisborne, F.R.S.C.

Short original Papers on Educational subjects, by Mr. J. A. McCabe, Principal of Ottawa Normal School; Mr. S. Woods, Principal of the Ottawa Ladies' College; and Mr. J. C. Glashan, City Inspector of Schools. The course also included a Piano-Forte Recital by Mr. Ernest White.

The Society, which started with a Library made up of the joint libraries of the constituent bodies, has devoted what funds it could spare to the purchase of new books; and during the past year has, through the liberality of friends, been able to apply nearly \$500 to this object. The number of books at present on the shelves is about 2,000 volumes. The Library has of late been much used by the members, and, as it consists mainly of high-class works of Literature and Science, must be regarded as a very

useful educational medium. The reading-room of the Society is maintained on a liberal footing. About \$160 annually are expended in the purchase of newspapers and periodicals.

The Society has also a Museum comprising some valuable collections, chiefly Mineralogical, Botanical, and Entomological. The basis of this Museum has lately been changed, the present purpose being to confine our efforts to making local representative collections; and some articles which the Society possessed that were not of a local character, have been disposed of to other scientific bodies in return for specimens more suitable to the Society's objects.

The number of members at present on the Society's books is about 350, and the annual subscription is fixed at the very low rate of \$2. The Society, under the vigorous presidency of Mr. LeSueur, has, during the past year, made a very gratifying advance, attributable chiefly to its having moved to very central and otherwise suitable premises, and to the improvements made in the Library and Reading-room; its prospects for the future may therefore be considered of an encouraging character.

The Officers of the Society for the current year are as follows:—

President.....	W. D. LeSueur.
1st Vice-President.....	Wm. P. Anderson.
2nd do.....	J. Fletcher.
Secretary.....	G. M. Greene.
Treasurer.....	J. R. Armstrong.
Librarian.....	T. G. Rothwell.
Curator	A. McGill.
Members of Council	<div style="display: flex; align-items: center;"> W. Scott. <div style="display: flex; gap: 10px;"> R. B. Whyte. E. D. Martin. </div> </div>

*WM. P. ANDERSON, First Vice-President,
Delegate to the Royal Society of Canada.*

XIV. From the Nova Scotia Historical Society, through PROFESSOR G. LAWSON:—

The special objects of the Nova Scotia Historical Society, the arrangement by which its Library has been amalgamated with the Provincial Library of Nova Scotia, and the work accomplished, and in progress, of collecting rare publications and documents bearing upon the history of the Province,—were so fully detailed by Dr. Allison, the Delegate of last year, that it is unnecessary now to refer to them further than to say that the arrangement and cataloguing of the Library are now so far completed that the books can be consulted with facility. The work of collection still goes on, and the additions are incorporated in the Card Catalogue as soon as made.

Volume III of the Society's "Report and Collections," extending to 208 pages, has been published during the past year. It contains the concluding portion of the History of St. Paul's Church, Halifax, by the Rev. George Hill, D. C. L. The first two portions of this paper traced the history of the church, and recorded the historical affairs connected with it, from the first settlement of Halifax down to the year 1823. The present part continues the narrative for the remaining sixty years, to the present time. The volume also contains a document of no inconsiderable importance in the history of the country, viz., the "Journal of Colonel John Winslow, of the Provincial Troops, while engaged in removing the Acadian French Inhabitants from Grand Pré, and the neighbouring settlements, in the autumn of the year 1755," transcribed from the original manuscript Journal, in the Library of the Historical Society of Massachusetts, by permission of the Society, in March, 1880, under the direction of the Record Commission of Nova Scotia. The Society's volume likewise contains a History of the substantial stone edifice in Halifax, known as Government House, by the Hon. Adams G. Archibald, C. M. G., Lieutenant-Governor, in which its progress in building, from the laying of the

foundation stone in the year 1800 to its completion in 1807 is traced, and details are given of discussions and transactions connected with it; also of the accommodations provided for the several Governors of the Province, from the time of the arrival of Governor Cornwallis, who held a Council at Halifax on October 15th, 1749, down to the year 1873, when the present building had nearly fallen a sacrifice to the spirit of trade by a proposal to sell it to a company to be converted into a hotel. From its first occupation in 1805, to the date of confederation in 1867, thirteen governors had lived in the house, some of whom have been statesmen of mark, others successful soldiers, while several have performed important duties in other parts of the empire. Four in succession left the post of Governor of Nova Scotia to become Governors-General of Canada.

During the session 1883-84, just closed, the following papers have been read at the Society's meetings, and will be published in the fourth volume of Reports and Collections:—

1. On the Province Building, Halifax, by His Honor Lieut.-Governor Archibald, C.M.G.
2. Early Reminiscences of Halifax: an old document, communicated by Thomas B. Aikins, D.C.L.
3. The Stone Age of the Mic-Macs, by Rev. Dr. Patterson.
4. Newfoundland, past, present, and future.
5. Early Years of the Life of Sir John Wentworth, by Hon. Adams G. Archibald, C.M.G.
6. Origin of the Names of the Streets of Halifax, by Rev. George Hill, D.C.L.
7. Visits of Literary Men to Nova Scotia, by Peter Lynch, Esq.
8. A Tour with General Campbell in 1785, along the Coast of Nova Scotia, by Lieut. Booth.
9. Ships of War wrecked on the Coast of Nova Scotia, by S. Macdonald, F.G.S.

During the past year, twenty new members have been elected. There having been no deaths or resignations, the membership stands as follows:—

Number of members, 1882-83.....	105.
" " " 1883-84.....	125.

The members have had the satisfaction of seeing added to the Library the first partly volume of the Transactions of the Royal Society of Canada, which they regard as an earnest of the valuable results in Literature, History, and Science, which the establishment of the Royal Society is destined to accomplish for this rapidly-growing Dominion.

MISCELLANEOUS BUSINESS.

Dr. Hart Merriam, Secretary of the Ornithologists' Union of New York, on the invitation of the President, then addressed the meeting, showing the objects of the Union and the valuable work it is performing on this continent.

The Honorary Secretary then read letters from Dr. Goldwin Smith and Judge Routhier, regretting their unavoidable absence.

On the motion of Mr. G. Stewart, jun., seconded by Colonel Denison, a Committee was again appointed to consider the question of Copyright, in accordance with the recommendation of Section II, made at the meeting of 1883,—said committee consisting of Principal Grant, M. Faucher de St. Maurice, Professor Cherriman, Dr. Bell and Dr. Chauveau.

Professor Johnson made the following Report from the Committee appointed at the previous meeting to inquire into the Forms of Aid and Encouragement given in other countries to young men deemed qualified and desirous to engage in Original Literary and Scientific Work, and to suggest the best means of providing similar aid and encouragement to young men in Canada:—

"The Committee beg to report that, partly in consequence of the regretted death of the Convenor, the late Dr. Todd, they have been unable, as yet, to collect a sufficient amount of information to lay before the Society. They recommend that the Committee be continued, and report at the meeting of next year.

"A. JOHNSON, for Committee."

May, 1884.

On the motion of Professor Johnson, seconded by Professor Cherriman, the following Committee was appointed on the foregoing subject: Professors Johnson, MacGregor, Cherriman, Dr. Hunt and Mr. Sulte.

On the motion of Dr. Hunt, seconded by Professor Cherriman, it was unanimously

Resolved, That the name of the Marquis of Lorne, the creator and organizer of our Society, appear henceforth in the volumes of our Transactions as "The Founder of the Royal Society of Canada."

The Society then elected, on the proposal of Messrs. Stewart, Kirby and Denison (*vide* Rule 8) the following gentlemen to be corresponding members of the Society: The Right Honourable the Marquis of Lorne, and Mr. Francis Parkman, also M. E. Rameau de Saint Père, on the proposal of Dr. Fréchette, Abbé Tanguay, and Mr. LeMoine.

The following Resolution was then adopted, on the motion of Professor Johnson, seconded by Mr. G. Stewart, jun.:—

"That in acting under Rule 8 of the Constitution, four of the corresponding members shall be elected for each section; and the name or names proposed, the names of the proposers, and the reasons in writing, shall be announced to the Society through the Honorary Secretary at least one day before the balloting for any such corresponding member."

RULES RESPECTING THE READING OF PAPERS.

Dr. Hunt submitted the following rules with respect to the reading of papers:—

I.—The representatives of each Section in the Council shall be the judges of the papers to be accepted or rejected. No paper shall be read in any Section, at any general meeting of the Society, unless it has been presented, either in full or in abstract, at least three weeks before the first day of the meeting, and formally accepted by the Council, in accordance with Rule 10 of the Society, except by special permission of the Council. The publication of any paper not so accepted, as having been read before or presented to it, may be disavowed by the Society.

II.—No paper already published shall be accepted by the Society except in cases where it shall have been entirely recast.

III.—A programme containing the titles of papers to be read shall be printed and sent to the members of the Society at least one week before the time of meeting.

IV.—It shall be the duty of the secretaries of each Section to prepare before each day's meeting a list of the papers to be presented to each Section, with the names of the authors and the time demanded for their reading. These lists shall be printed and made public each morning before the time fixed for the meeting.

On the motion of Professor Lawson, seconded by Dr. Selwyn, the foregoing rules were agreed to.

ELECTION OF OFFICERS.

The Society then proceeded to the Election of Officers for the ensuing year, and the following were unanimously chosen:—

President—DR. T. STERRY HUNT, on the motion of Colonel Denison, seconded by Mr. G. Stewart, jun.

Vice-President—DR. DANIEL WILSON, on the motion of the Very Reverend T. Hamel, seconded by Professor Chapman.

Honorary Secretary—JOHN GEORGE BOURINOT, on the motion of Professor Lawson, seconded by Professor Johnson.

Honorary Treasurer—DR. J. A. GRANT, on the motion of Mr. George Stewart, jun., seconded by Colonel Denison.

On the motion of Professor Lawson, seconded by Dr. Grant, the following Resolution was agreed to:—

"That the retired and retiring Presidents of the Society be continued as members of the Council for three years from the time of the vacating of their positions, and that it be remitted to the Council to suggest such Amendment in the Constitution as may be necessary to give effect to this Resolution during this year."

The President communicated a letter from the Ottawa Field-Naturalists' Club, inviting the members of the Society to an excursion on the following day to the Laurentide Hills.

The meeting was then adjourned until Friday, at 10 o'clock A. M.

SESSION IV. (*May 23rd.*)

MISCELLANEOUS BUSINESS.

The President took the Chair at 10 o'clock A. M.

The Honorary Secretary communicated the following resolution, which was adopted on the motion of Dr. Hunt, seconded by M. Fréchette:—

"In accordance with instructions given at the meeting on Wednesday last, the Council recommend that number 5 of the Regulations of the Society be amended by adding at the end thereof the following words: 'Together with all retired or retiring Presidents, who will be members of the Council during three years from the date of their retirement.'"

On motion of Professor Johnson, seconded by Dr. Hunt, the following words were added to Rule 12, with respect to the distribution of the Transactions: "Such Scientific Periodicals as may be selected by the Council."

The Honorary Secretary communicated the following letter, received under Rule 6:—

OTTAWA, 20th May. 1884.

To the President and Council of the Royal Society of Canada:

GENTLEMEN,—

I have the honour to report that the section of English Literature, at a meeting held this day, nominated by ballot the Rev. W. H. Withrow, D.D., author of "The Catacombs of Rome and their Testimony relative to Primitive Christianity," "History of the Dominion of Canada," and many other works, to fill the vacancy caused by the lamented death of the late Dr. Alpheus Todd.

I have the honor to be, Gentlemen,

Your obedient servant,

GEORGE STEWART, JUN., *Secretary.*

On the motion of Mr. G. Stewart, jun., seconded by Mr. Lesperance, the recommendation of Section II, just read, with respect to Dr. Withrow's election as a member of the Royal Society, was agreed to.

On the motion of Dr. Hunt, seconded by Professor Lawson, the President, Vice-President, Honorary Secretary, and such other members of the Royal Society as may be present in Montreal at the time of the meeting of the British Association for the Advancement of Science, were appointed a Committee to tender a hearty welcome to the members of that distinguished body.

On the motion of Professor Johnson, seconded by Mr. LeMoine, the cordial invitation of the American Association for the Advancement of Science, was accepted, and the following Committee appointed to visit Philadelphia in September next:—Dr. Hunt, Principal Dawson, the Very Rev. T. E. Hamel, Dr. Daniel Wilson, Professors Bailey, MacGregor, Johnson, Lawson, Cherriman, Chapman,

Messrs. Bourinot, LeMoine, Carpmael, G. Stewart, jun., Dr. Chauveau, with such other members of the Society as may be present at the time and place in question.

The following Resolutions were adopted:—

1. The President having announced, on behalf of Section I, the desire of that Section to meet in Montreal in October next, in order to the reading of papers, and promoting the Society's objects in that city, the Society do approve of such meeting and authorize the Section to make such arrangements as may be necessary in regard thereto. (On the motion of Professor Lawson, seconded by Mr. G. Stewart, jun.)

2. The Council would draw attention to the fact that, by the Constitution, the meetings of the Society must be held in the City of Ottawa, unless otherwise determined. They would recommend that when a proposal to hold them elsewhere is made, it should take the shape of a formal invitation from gentlemen undertaking to represent the city or town suggested, and to provide proper accommodation therein for the meetings of the Society. (On the motion of Professor Johnson, seconded by Professor Lawson.)

The meeting then adjourned at noon until 2 o'clock, P. M., that day.

SESSION IV. (*Afternoon Sitting.*)

RULES RESPECTING THE PUBLICATION OF PAPERS.

Dr. Hunt submitted certain rules respecting the Publication of Papers, which were agreed to after debate, and are as follows:—

I.—The author shall revise his MS. after reading, to prepare it for the press.

II.—The first proof in galley shall be sent to the author, and also a revise in galley.

III.—The matter shall then be put into page, and a proof sent to the secretary of the section to which it belongs, who will sign the proof when he has corrected it. Should the author demand it, he may see a proof in page.

IV.—The chairman of the printing committee or his deputy, will sign the final revise, and will see that conformity in heading and in type is observed.

V.—If the authors of papers happen to be absent in places not accessible without delay, they shall indicate some person by whom the proof shall be read; failing which, the secretary of the section shall be responsible for their reading and correction.

VI.—If, from the absence of the author, the proof of a paper cannot be read by him, and he has named no representative, and if the secretary will not read it, the printing committee shall not delay the volume for the author's return, but shall omit the paper.

VII.—All matter in the French language shall be read for literal errors by a French proof-reader skilled in the typographic art, and familiar with the present usage in France.

REPORTS OF SECTIONS.

The President then called upon the respective Sections to report their Lists of Officers and the work in said Sections during the present meeting. The following reports were accordingly made:—

Section I.—Rapport des séances de mai 1884.

Conformément à la permission accordée l'année dernière, notre section s'est réunie, à Québec, le 29 mars 1884, et a tenu trois séances, au cours desquelles plusieurs ouvrages ont été examinés et les matières concernant les lettres en général, ainsi que les intérêts propres de la section ont été discutés. La dernière séance a eu lieu le lundi 31 mars.

Le 20 mai 1884, cette section s'est assemblée à Ottawa, et a examiné plusieurs écrits, parmi lesquels ceux dont les titres suivent sont recommandés pour impression dans les mémoires de la Société, en même temps qu'une certain nombre d'ouvrages lus à la session de Québec et acceptés à la réunion générale.

I. M. L'ABBÉ CASGRAIN :—“Etude critique sur les *Quarante dernières années*, de M. John Chs Dent.”

II. M. CHAUVEAU :—“Notes sur le chevalier de Lévis.”

III. M. FRÉCHETTE :—Certains poèmes intitulés: “Au bord de la Creuse,” “L’Espagne” et “Trois épisodes de la Conquête.”

IV. M. LEGENDRE :—“La province de Québec et la langue française” et “Les races indigènes de l’Amérique devant l’histoire.”

V. M. LEMOINE :—“Les aborigènes de l’Amérique et leurs rites mortuaires.”

VI. M. CHAUVEAU :—Deux chants d’un poème inédit intitulé: “Le Sacré-Cœur.”

VII. M. MARCHAND :—Satire: “Les Travers du siècle.”

VIII. M. MARMETTE :—“Une promenade dans Paris.”

IX. M. DE CAZES :—“Date du quatrième voyage de Jacques Cartier,” et “Date de l’expédition du marquis de La Roche.”

X. M. FAUCHER :—“Le grand dérangement des Acadiens, 1775.”

XI. M. L’ABBÉ TANGUAY :—“La famille de Catalogne.”

XII. M. SULTE :—“Poutrincourt en Acadie.”

XIII. M. L’ABBÉ VERREAU :—“Notes sur les commencements de l’Eglise du Canada.”

Par un comité nommé à cet effet, il a été fait mention honorable d’une série d’articles intitulée *Fantaisies littéraires*, dont l’auteur est M. Georges LeMay, étudiant de l’univérsité Laval, à Québec.

Cette section demande la permission de se réunir durant la vacance, vers la fin de septembre, à Montréal, pour s’occuper des travaux qui sont de son ressort. Le Conseil y a consenti.

Voici le résultat des élections faites par la section :

Président—F.-G. MARCHAND.

Vice-président—PAUL DE CAZES.

Secrétaire—BENJAMIN SULTE.

Le tout humblement soumis.

L. FRÉCHETTE, *Président.*

F.-G. MARCHAND, *Vice-président.*

BENJAMIN SULTE, *Secrétaire.*

OTTAWA, 23 mai 1884.

Report of Section II.

I beg to report that Section II has elected, as Office-bearers for the ensuing year:—

REV. J. CLARK MURRAY, LL. D., *President.*

LT.-COL. GEORGE T. DENISON, B. A., *Vice-President.*

GEORGE STEWART, JUN., *Secretary.*

The Committee on publications is composed of Dr. Daniel Wilson, Rev. J. Clark Murray and George Stewart, jun.

A Committee was appointed to consider the paper read by Rev. Prof. J. Bryce of Winnipeg, a delegate to the Royal Society, in which the question of publishing memoirs or old books relating to Canadian history, travel, &c., under the auspices of the Royal Society, is discussed. The Committee is composed of J. G. Bourinot, John Reade, John Lesperance and George Stewart, jun.

The Rev. W. H. Withrow, D.D., author of the Catacombs of Rome, etc., was ballotted for by

the Section to fill the vacancy in the Society caused by the death of the lamented Dr. Alpheus Todd, and his name was duly communicated to the council of the Royal Society, in accordance with the provisions laid down in Rule 6.

The following papers were read :—

- I. Vowel Sounds. By M. L. ROUSE.
- II. The Functions of the Royal Society. By WM. KIRBY.
- III. A Plea for a Canadian Camden Society. By REV. PROF. J. BRYCE.
- IV. The Medals and Coins of Canada under the French Régime. By R. W. McLACHLAN.
- V. The Poets of Canada. By JOHN LESPERANCE.
- VI. Septimius Severus in North Britain. By REV. ÆNEAS McD. DAWSON.
- VII. Mary Stuart's Adieu to France. By REV. ÆNEAS McD. DAWSON.
- VIII. The Literary Faculty of the Native Races of America. By JOHN READE.
- IX. The Making of Canada. By JOHN READE.
- X. The Huron-Iroquois (presented). By DR. DANIEL WILSON.

The following papers are to be printed in full :—

1. The Huron-Iroquois. By DR. DANIEL WILSON.
2. A Plea for a Canadian Camden Society. By REV. PROF. J. BRYCE.
3. The Poets of Canada. By JOHN LESPERANCE.
4. The Literary Faculty of the Native Races in America. By JOHN READE.
5. The Making of Canada. By JOHN READE.

To be printed in abstract :—

1. The Medals and Coins of Canada under the French Régime. By R. W. McLACHLAN.

I have the honour to be, sir, &c., &c.

GEORGE STEWART, JUN., *Secretary.*

Report of Section III.

The number of members of the Section in attendance was sixteen. Of the absent members, Prof. Haanel forwarded a communication to be read. The other absent members were Dr. Fortin, Prof. Loudon, and Mr. Macfarlane. Mr. Murphy, delegate from the Nova Scotian Institute of Science, was present and took part in the discussion of one of the papers.

The Officers elected for the ensuing year were :—

DR. JOHNSON, *President.*
C. H. CARPMAEL, *Vice-President.*
DR. MACGREGOR, *Secretary.*

The accompanying list gives the title of the papers read in full or in abstract :—

- I. Electrical Induction in underground and aerial Metallic Conductors. By F. N. GISBORNE.
- II. A Particular Case of Hydraulic-Ram or Water-Hammer. By C. E. BAILLAIRGÉ.
- III. On the Form of the Contracted Liquid Vein affecting the present Theory of the Science of Hydraulics. By R. STECKEL (by C. E. BAILLAIRGÉ).
- IV. The Origin of Crystalline Rocks. By DR. T. STERRY HUNT.
- V. On the Density and Thermal Expansion of Solutions of Copper Sulphate. By PROFESSOR MACGREGOR, D.Sc.
- VI. 1. Blowpipe Reactions on Plaster of Paris tablets; (*a*) Reactions for copper and iron with hydrobromic acid; (*b*) Differentiation of selenium from mercury; (*c*) Coatings on tablets *per se*; 2. Descriptions of Apparatus for distinguishing flame-colouring constituents when occurring together in an essay. By PROFESSOR HAANEL.

VII. Essai sur la constitution atomique de la matière. Par L'ABBÉ HAMEL.

VIII. The Algebraical Development of Certain Functions. By PROFESSOR DUPUIS.

IX. Contributions to our Knowledge of the Iron Ores of Ontario. By PROFESSOR CHAPMAN.

X. Note sur un fait météorologique particulier à Québec. Par L'ABBÉ LAFLAMME.

J. B. CHERRIMAN, *President.*

A. JOHNSON, *Secretary.*

Report of Section IV.

In this section the following papers were read, either *in extenso* or by title:—

I. Note on observations made in 1883 on the Geology of a portion of the North Shore of Lake Superior. By A. R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S.

II. Revision of the Canadian Ranunculaceæ. By PROF. G. LAWSON, Ph.D., LL.D.

III. Geology and Geological Work in the Old World in their relation to Canada. By PRINCIPAL DAWSON, C.M.G., LL.D., F.R.S.

IV. On the Occurrence of certain Butterflies in Canada. By W. SAUNDERS.

V. The Taconic Question in Geology. Part 2. By T. STERRY HUNT, LL.D., F.R.S.

VI. On the Conocoryphidæ of the St. John Group with remarks on Paradoxides. By G. F. MATTHEW, M.A.

VII. On some Deposits of Titaniferous Iron Ore in the Counties of Haliburton and Hastings, Ont. By PROF. E. J. CHAPMAN, Ph. D., LL.D.

VIII. On Mimetism in Inorganic Nature. By PROF. E. J. CHAPMAN, Ph. D., LL.D.

IX. A Monograph on Canadian Ferns. By T. J. W. BURGESS, M.D., and PROF. J. MACOUN, M.D.

X. On Geological Contacts and Ancient Erosion in the Province of New Brunswick. By PROF. L. W. BAILEY, M.A., Ph.D.

XI. Description of a supposed new Ammonite from the Cretaceous Rocks of Fort St. John on the Peace River. By J. F. WHITEAVES, F.G.S.

XII. On a Decapod Crustacean from the Upper Cretaceous of Highwood River, N.W.T. By J. F. WHITEAVES, F.G.S.

XIII. On the Manganese Ores of Nova Scotia. By E. GILPIN, M.A., F.G.S.

XIV. Note sur certains dépôts aurifères de la Beauce. Par L'ABBÉ LAFLAMME.

XV. Découverte de l'Emeraude au Saguenay. Par L'ABBÉ LAFLAMME, D.D.

XVI. The Glacial deposits in the vicinity of the Bow and Belly Rivers. By G. M. DAWSON, D.S., A.R.S.M., F.G.S.

XVII. On the Geology and Economic Minerals of Hudson Bay and Northern Canada. By R. BELL, M.D., LL.D., F.G.S.

XVIII. A Revision of the Geology of Antigonish County, N.S. By REV. D. HONEYMAN, D.C.L.

XIX. Junction phenomena of Carboniferous and Post Carboniferous with Pre-Carboniferous formations in Nova Scotia. By REV. D. HONEYMAN, D.C.L.

XX. Note sur la constitution géologique de l'apatite canadienne. Par S. OBALSKI.

The section recommend to the Council that in future the Geological and Biological Section should separate into sub-sections of Geology and Biology, but only for the purpose of reading and discussing scientific papers. The Officers of the past session were reelected, viz.:—

A. R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S., *President.*

PROF. G. LAWSON, Ph.D., LL.D., *Vice-President.*

J. F. WHITEAVES, F.G.S., *Secretary.*

J. F. WHITEAVES, *Secretary.*

CONCLUDING RESOLUTIONS.

The following Resolutions were proposed and adopted :—

1. That this Society tenders its thanks to the Ottawa Field-Naturalists' Club for the courteous attentions shown to its members yesterday on the occasion of the pleasant excursion to the Laurentide Hills. (On the motion of Mr. George Murray, seconded by Mr. George Stewart, jun.)
2. That the thanks of this Society be given to the Honourable Sir Charles Tupper, Minister of Railways, and to the Managers of the Grand Trunk and Canadian Pacific Railways for the facilities afforded the members in visiting Ottawa on the occasion of this meeting. (On the motion of Mr. Gisborne, seconded by Mr. Carpmael.)
3. That the thanks of this Society be tendered to the Honourable the Speaker of the House of Commons for the use of the rooms occupied during its meeting, and for other arrangements which have greatly facilitated its labours. (On the motion of Mr. LeMoine, seconded by Mr. George Stewart, jun.)
4. That the best thanks of the Royal Society be tendered to the retiring President for his zealous exertions on behalf of the Society and his able conduct in the chair. (On the motion of Professor Cherriman, seconded by Professor Lawson.)
5. That this Society make its acknowledgments to Mr. Bourinot, Honorary Secretary, and to Dr. Grant, Honorary Treasurer, for their earnest efforts to promote the objects of the Society. (On the motion of Professor Johnson, seconded by Father Dawson.)

Dr. Chauveau, Mr. Bourinot and Dr. Grant returned thanks for the kind manner in which their humble services were recognized by the Society.

On motion of Professor MacGregor, seconded by Professor Johnson, it was,

Resolved, That Section 6 of the Constitution be adopted as a provisional arrangement for the year, and that the Council be requested to furnish the members before or at the next meeting with information which may form a basis of discussion of the subjects of this Section.

The Society then adjourned until May, 1885.

THE ROYAL SOCIETY OF CANADA.

FOUNDER: THE RIGHT HONOURABLE THE MARQUIS OF LORNE.

OFFICERS FOR 1884-85.

HONORARY PRESIDENT AND PATRON:

HIS EXCELLENCY THE MOST HONOURABLE THE MARQUIS OF LANSDOWNE, G.C.M.G.
GOVERNOR-GENERAL OF CANADA.

PRESIDENT - - - - - T. STERRY HUNT, LL.D., F.R.S.

VICE-PRESIDENT - - - - DANIEL WILSON, LL.D., F.R.S.E.

EX-PRESIDENTS.

SIR J. WILLIAM DAWSON, A.M., C.M.G., LL.D., F.R.S., Montreal.

HON. P. J. O. CHAUVEAU, LL.D., Docteur ès Lettres, Montreal.

OFFICERS OF SECTIONS.

SECT. I.—French Literature, History and Allied Subjects.

PRESIDENT - - - - - F. G. MARCHAND.

VICE-PRESIDENT - - - - PAUL DE CAZES.

SECRETARY - - - - BENJAMIN SULTE.

SECT. II.—English Literature, History and Allied Subjects.

PRESIDENT - - - - - J. CLARK MURRAY, LL.D.

VICE-PRESIDENT - - - - GEO. F. DENISON, B.C.L.

SECRETARY - - - - GEO. STEWART, JUN.

SECT. III.—Mathematical, Physical and Chemical Sciences.

PRESIDENT - - - - - A. JOHNSON, LL.D.

VICE-PRESIDENT - - - - C. H. CARPMAEL, M.A.

SECRETARY - - - - J. G. MACGREGOR, M.A., D.Sc., F.R.S.E.

SECT. IV.—Geological and Biological Sciences.

PRESIDENT - - - - - A. R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S.

VICE-PRESIDENT - - - - GEORGE LAWSON, PH.D., LL.D.

SECRETARY - - - - J. F. WHITEAVES, F.G.S.

HONORARY SECRETARY - - - - - J. G. BOURINOT, F.S.S.

HONORARY TREASURER - - - - - J. A. GRANT, M.D., F.G.S.

The Council for 1884-85 comprises the President and Vice-President of the Society, the Presidents, Vice-Presidents and Secretaries of Sections, the Honorary Secretary, and the Honorary Treasurer, besides ex-Presidents of the Society.

THE ROYAL SOCIETY OF CANADA.

LIST OF MEMBERS, 1884-85.

I.—LITERATURE FRANÇAISE, HISTOIRE, ARCHÉOLOGIE, ETC.

BÉGIN, L'ABBÉ L. N., S.T.D., université Laval, Québec.	LEGENDRE, NAPOLEON, Québec.
BOIS, L'ABBÉ L. E., Maskinongé	LEMAY, PAMPHILE, Québec.
BOURASSA, NAPOLEON, Montréal.	LEMOINE, J. M., Québec.
CASGRAIN, L'ABBÉ H. R., docteur ès lettres, Windsor, O.	MARCHAND, F.-G., Saint-Jean, Q.
CHAUVEAU, P. J. O., LL.D., Montréal.	MARMETTE, JOSEPH, Ottawa.
DE CAZES, PAUL, Québec.	ROUTHIER, A. B., docteur ès lettres, Québec.
DUNN, OSCAR, Québec.	SULTE, BENJAMIN, Ottawa.
FABRE, HECTOR, Paris, France.	TANGUAY, L'ABBÉ CYPRIEN, Ottawa.
FAUCHER DE SAINT-MAURICE, N., Québec.	TASSÉ, JOSEPH, Montréal.
FRÉCHETTE, LOUIS, LL.D., Montréal.	VERREAU, L'ABBÉ HOSPICE, docteur ès lettres, Montréal.

II.—ENGLISH LITERATURE, HISTORY, ARCHÆOLOGY, ETC.

BOURINOT, JOHN GEORGE, M.A., F.S.S., Ottawa.	MURRAY, REV. J. CLARK, LL.D., McGill University, Montreal.
BUCKE, R. MAURICE, M.D., London, O.	McCOLL, EVAN, Kingston.
DAWSON, REV. ÆNEAS MACDONELL, Ottawa.	READE, JOHN, Montreal.
DENISON, LT.-COL. G. T., B.C.L., Toronto.	SANGSTER, CHARLES, Ottawa.
GRANT, VERY REV. G. M., D.D., Principal, Queen's University, Kingston.	SMITH, GOLDWIN, D.C.L., Toronto.
KIRBY, WILLIAM, Niagara.	STEWART GEORGE, JUN., Quebec.
LESPERANCE, JOHN, Montreal.	WATSON, J., M.A., LL.D., Queen's University, Kingston.
LINDSEY, CHARLES, Toronto.	WILSON, DANIEL, LL.D., F.R.S.E., President, University of Toronto, Toronto.
LYALL, REV. W., LL.D., Dalhousie University, Halifax.	WITHROW, REV. W. H., D.D., Toronto.
MURRAY, GEORGE, B.A., High School, Montreal.	YOUNG, G. PAXTON, M.A., University of Toronto, Toronto.

III.—MATHEMATICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES.

BAILLAIGÉ, C., C.E., <i>Quebec</i> .	GISBORNE, F. N., M.I.T.E.E., C.E., <i>Ottawa</i> .
BAYNE, HERBERT A., Royal Military College, <i>Kingston</i> .	HAANEL, E., Ph.D., Victoria University, <i>Cobourg</i> .
CARPMEL, C. H., M.A., Supt., Meteorological Service, <i>Toronto</i> .	HAMEL, VERY REV. T. E., D.D., Rector, Laval University, <i>Quebec</i> .
CHAPMAN, E. J., Ph.D., LL.D., University of Toronto, <i>Toronto</i> .	HARRINGTON, B. J., B.A., Ph.D., McGill University, <i>Montreal</i> .
CHERRIMAN, PROF. J. B., M.A., Supt. of Insurance, <i>Ottawa</i> .	HOFFMANN, G. C., F. Inst. Chem., Geological Survey, <i>Ottawa</i> .
DEVILLE, E., Chief Inspector of Surveys, <i>Ottawa</i> .	HUNT, T. STERRY, M.A., LL.D., F.R.S., <i>Montreal</i> .
DUPUIS, N. F., M.A., F.R.S.E., Queen's University, <i>Kingston</i> .	JOHNSON, A., LL.D., McGill University, <i>Montreal</i> .
FLEMING, SANDFORD, C.M.G., C.E., <i>Ottawa</i> .	LOUDON, J. T., M.A., University of Toronto, <i>Toronto</i> .
FORTIN, P., M.D., <i>Montreal</i> .	MACFARLANE, T., M.E., <i>Montreal</i> .
GIRDWOOD, G. P., M.D., McGill University, <i>Montreal</i> .	MACGREGOR, J. G., M.A., D.Sc., F.R.S.E., Dalhousie University, <i>Halifax</i> .

IV.—GEOLOGICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES.

BAILEY, L. W., M.A., Ph.D., University of New Brunswick, <i>Fredericton</i> .	LAWSON, G., Ph.D., LL.D., Dalhousie University, <i>Halifax</i> .
BELL, ROBERT, M.D., C.E., F.G.S., Geological Survey, <i>Ottawa</i> .	MACOUN, J., M.A., F.L.S., Geological Survey, <i>Ottawa</i> .
DAWSON, G. M., D.Sc., A.R.S.M., F.G.S., Geological Survey, <i>Ottawa</i> .	MATTHEW, G. F., <i>St. John, N.B.</i>
DAWSON, SIR J. WILLIAM, C.M.G., LL.D., F.R.S., Principal, McGill University, <i>Montreal</i> .	MURRAY, ALEXANDER, C.M.G., F.G.S., <i>St. John's, Nfld.</i>
GILPIN EDWIN, M.A., F.G.S., Inspector of Mines, <i>Halifax</i> .	OSLER, W., M.D., University of Pennsylvania, <i>Philadelphia, Penn.</i>
GILPIN J. BERNARD, M.D., M.R.C.S., <i>Halifax</i> .	SAUNDERS, W., <i>London, O.</i>
GRANT, J. A., M.D., F.G.S., <i>Ottawa</i> .	SELWYN, A. R. C., LL.D., F.R.S., F.G.S., Director, Geological Survey, <i>Ottawa</i> .
HONEYMAN, REV. D., D.C.L., Museum, <i>Halifax</i> .	ST. CYR, D. N., <i>Quebec</i> .
JONES, J. M., F.L.S., <i>Halifax</i> .	WHITEAVES, J. F., F.G.S., Geological Survey, <i>Ottawa</i> .
LAFLAMME, REV. J. C. K., D.D., Laval University, <i>Quebec</i> .	WRIGHT, R. RAMSAY, M.A., B. Sc., University of Toronto, <i>Toronto</i> .

CORRESPONDING MEMBERS.

THE MARQUIS OF LORNE.

CAMILLE DOUCET, secrétaire perpétuel de l'Académie française, <i>Paris, France</i> .	XAVIER MARMIER, de l'Académie française, <i>Paris, France</i> .
EUG. RAMEAU, de l'Académie française, <i>Paris, France</i> .	FRANCIS PARKMAN, <i>Boston, Mass.</i>

SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA

MÉMOIRES

SECTION I

LITTÉRATURE FRANÇAISE, HISTOIRE, ARCHÉOLOGIE, ETC.

ANNÉE 1884

1—*Deux points d'histoire,**Par PAUL DE CAZES.*

(Lus le 21 mai 1884.)

MESSIEURS,

Quoique notre histoire ne date que d'hier, si on la compare à celle de la plupart des autres peuples, on y trouve cependant un certain nombre de points obscurs que nos historiens n'ont pas encore pu complètement éclaircir.

Deux des faits les plus controversés et datant des premières années qui ont suivi la découverte de la Nouvelle-France, m'ont paru particulièrement curieux à étudier : tous deux ont rapport aux premières tentatives d'établissement qui ont été faites dans la nouvelle colonie française.

Le premier a trait au quatrième voyage que Jacques Cartier aurait fait au Canada, pour en ramener M. de Roberval. Le second se rattache à l'expédition du marquis de La Roche, dont le seul épisode connu nous est arrivé de génération en génération, comme une des plus navrantes légendes de notre histoire.

C'est le résultat de l'étude que j'ai faite de ces deux points historiques que je vais avoir l'honneur de soumettre à votre appréciation.

QUATRIÈME VOYAGE DE JACQUES CARTIER

Je n'ai pas, Messieurs, à vous faire ici le récit du premier essai de colonisation un peu sérieux qui fut tenté au Canada. Personne de vous n'ignore que M. de Roberval, après avoir obtenu de François Ier une commission qui lui conférait le titre de vice-roi et de lieutenant-général de toutes les possessions françaises en Amérique, quitta le port de La Rochelle, au printemps de 1542, avec trois vaisseaux montés par environ deux cents personnes, tant hommes que femmes, et vint poser les bases d'un établissement à l'embouchure de la petite rivière du Cap-Rouge ; puis qu'après avoir eu à lutter contre la rigueur de la saison d'hiver, l'indiscipline de ses gens, la famine et la maladie, il se vit bientôt obligé, faute de secours, de retourner en France avec tout son monde.

La plupart des écrivains qui se sont occupés de notre histoire s'accordent à dire que c'est Jacques Cartier que le roi de France chargea de rapatrier M. de Roberval.

Voici ce que dit à ce sujet notre historien national, M. Garneau :

“ Au lieu de lui envoyer les secours qu'il demandait, le roi, suivant Lescarbot, chargea Cartier, en 1543, de ramener Roberval en France, où sa valeur et son influence sur les populations de la Picardie qui allait devenir le théâtre des hostilités, pouvaient lui être utiles.”

M. l'abbé Ferland, dans son *Cours d'histoire du Canada*, après avoir relaté cet incident à peu près de la même façon, termine en disant :

“ Des pièces officielles nous apprennent que ce voyage dura huit mois.” Puis il ajoute en note : “ Parti dans l'automne de 1543 pour son quatrième voyage, Cartier aurait hiverné au Canada et l'aurait quitté à la fin d'avril ou au commencement de mai 1544.”

Enfin, je lis dans l'*Histoire des Canadiens-français* de M. Sulte : “ Mais comme Roberval ne revenait pas, le roi donna commission à Cartier d'aller le prendre avec sa colonie et de le ramener en France. Le découvreur partit donc vers l'automne de 1543, et retourna le printemps suivant avec les débris de la bande de France-Roy.”

Vu l'unanimité des historiens à cet égard, le quatrième voyage de Jacques Cartier semble un fait acquis sans conteste à l'histoire. Mais je ne partage pas l'opinion de MM. Ferland et Sulte, lorsqu'ils avancent qu'il a eu lieu de l'automne de 1543 au printemps de 1544.

Et voici sur quoi je base mon assertion sinon mes preuves :

Dans le règlement de compte entre Cartier et Roberval arrêté le 21 juin 1544 par Mtre Robert Le Goupil, document découvert dans les archives de la ville de Saint-Malo par M. Charles Cunat et dont M. Desmazières de Séchelles envoya une copie, en 1861, au président de la Société historique et littéraire de Québec, je lis ce qui suit :

“ Et en ce qui est du tiers navire -- celui qui fit partie du troisième voyage avec la *Grande Hermine* et l'*Emerillon*, — mettre pour dix-sept mois qu'il a resté au dict voyage du dict Cartier, et pour huit mois qu'il a esté à retourner quérir le dict Roberval au dict Canada, au péril de naufrage que les autres deux, ce seront deux mil cinq cents livres, etc.”

M'appuyant sur ce document, je soutiens que si Jacques Cartier avait fait son quatrième voyage de l'automne de 1543 au printemps de 1544, il n'aurait pas été de retour à temps pour obtenir cet arrêté de compte du 21 juin 1544, si l'on considère surtout que le règlement de ses difficultés avec Roberval eut lieu en vertu d'une ordonnance royale.

Car, connaissant le pays pour y avoir déjà passé deux hivers, il n'est pas probable que Jacques Cartier, qui avait mis près de trois mois à faire chacune des traversées précédentes, eût commis l'imprudence de s'embarquer après le 1er septembre pour le Canada d'où il ne pouvait guère repartir avant le 1er mai.

En admettant qu'il ait eu à son retour une traversée exceptionnellement belle, c'est tout au plus s'il eût pu être de retour à Saint-Malo dans la dernière quinzaine de juin, c'est-à-dire vers l'époque où le règlement de compte concernant ce voyage était arrêté à Rouen.

Ainsi ce quatrième voyage de Cartier, qui, d'après un document dont l'authenticité ne peut être mise en doute, n'a été que de “ huit mois,” en aurait duré alors de neuf à dix.

D'un autre côté, le fait que nos historiens, qui paraissent bien renseignés sur les pas et démarches de M. de Roberval au Canada jusque vers le mois de juin 1543, semblent avoir perdu complètement ses traces après cette époque, fournit en faveur de ma thèse un argument qui a bien sa valeur.

M. Garneau semble appuyer cette dernière conjecture, quand il dit : “ le gouverneur (M. de Roberval) partit dans le mois de juin avec soixante-dix hommes, pour voir s'il ne serait pas plus heureux que Cartier, et s'il ne pourrait pas atteindre le pays où les sauvages disaient que l'on trouvait des pierres fines et des métaux précieux. Mais il paraît qu'il n'alla pas loin, si on en juge par le silence qui règne à ce sujet ; car, malgré la perte d'une

partie de ses relations, si Roberval eût fait quelque découverte importante, il en serait venu sans doute quelque bruit jusqu'à nous."

Sans rendre mon argumentation complètement inattaquable, toutes ces concordances historiques sur lesquelles j'ai tenté de l'étayer, me semblent suffisantes pour me permettre d'exprimer l'opinion que ce quatrième voyage de Jacques Cartier a dû avoir lieu du printemps à l'automne de l'année 1543.

EXPÉDITION DU MARQUIS DE LA ROCHE

Avant de discuter l'époque de l'expédition du marquis de La Roche, je vous demanderai la permission de citer quelques lignes du *Cours d'histoire du Canada* de l'abbé Ferland, qui me serviront à appuyer mon argumentation.

"Après le retour de Roberval en France, il s'écoula bien des années, pendant lesquelles le Canada semble avoir été complètement perdu de vue par la cour du roi très chrétien. Néanmoins, la Grande-Baie et l'entrée du fleuve Saint-Laurent continuaient d'être fréquentées par les Malouins, les Normands et les Basques, qui remontaient jusqu'à Tadousac pour y faire la traite des pelleteries. Lajaunaye-Chaton et Jacques Noël, neveux et héritiers de Jacques Cartier, voulurent avoir aussi une part de ce commerce lucratif, mais plusieurs de leurs pataches ayant été détruites par des compagnies rivales, ils présentèrent une requête au roi, afin d'obtenir une commission semblable à celle dont avait joui leur oncle. Par des lettres patentes en date du 14 janvier 1588, ils furent autorisés à faire seuls le trafic des pelleteries. De leur côté, les marchands de Saint-Malo armèrent leurs vaisseaux pour résister à ceux qui tenteraient d'entraver leurs relations avec les sauvages, et ils firent jouer tant de ressorts que le privilège accordé à Chaton et à Noël fut révoqué.

"Un homme bien plus important que les neveux de Jacques Cartier s'occupait vers le même temps de fonder des colonies dans le nord de l'Amérique. Troïlus du Messgouez, marquis de La Roche, issu d'une ancienne famille de la Bretagne, avait été attaché à la cour dès sa jeunesse, comme page de Catherine de Médicis. Protégé par la reine, il reçut de nombreuses faveurs des rois Henri II, François II et Charles IX. Mais, soit que ces honneurs et ces richesses ne fussent point suffisants pour satisfaire son ambition, soit qu'il eût dans son esprit un but plus élevé, l'agrandissement de la puissance française, il sollicita une commission qu'il obtint de Henri III, en 1578....

"Le marquis de La Roche, muni de cette ample commission qui lui permettait de tout entreprendre, voulut, avant d'armer une flottille, aller lui-même reconnaître le pays avec un seul vaisseau sur lequel il s'embarqua accompagné de Chédotet, habile pilote normand. Indépendamment de son équipage, il avait sur son vaisseau environ cinquante misérables tirés des prisons de France. La Roche aborda à l'île de Sable, qui ne convenait certainement pas à l'établissement d'une colonie, et, après y avoir débarqué ses cinquante colons, il alla reconnaître les côtes du continent. Ayant pris tous les renseignements dont il avait besoin dans la suite, il repartit pour la France, espérant toucher en passant à l'île de Sable, et y embarquer ses gens. Mais une violente tempête s'éleva et le poussa si rapidement vers l'est, qu'en moins de douze jours il abordait en France. A son arrivée il trouva des obstacles invincibles à un nouveau voyage d'exploration, et il fut momentanément forcé d'abandonner ses projets du côté de l'Amérique.

“ Les troubles de la Ligue étaient commencés. Durant la guerre civile qui agitait alors la France, il prit le parti du roi et déploya une grande activité dans la Bretagne. *En 1588, comme il traversait la ville de Sablé que les troupes de la Ligue menaçaient, il fut arrêté par l'ordre du duc de Mercœur* et conduit au château de Nantes où il resta prisonnier jusqu'en 1596, c'est-à-dire pendant huit ans.

“ Cependant les malheureux abandonnés sur l'île de Sable étaient dans une triste position. Sur cette terre aride et désolée, ils avaient bien sujet de regretter la prison dont on les avait tirés. Pour se préserver des intempéries de l'air, ils se creusèrent des tanières dans le sable, ou se construisirent des baraqués avec des débris de vaisseaux trouvés sur le rivage. Heureusement pour eux que les bestiaux et les pourceaux qu'y avaient laissés le baron de Léry et les Portugais s'y étaient multipliés et suffirent avec la pêche à leur fournir de quoi vivre. Enfin, le marquis de La Roche, étant sorti de prison, raconta à la cour sa malheureuse aventure en Amérique, et parla des hommes restés sur l'île de Sable. Touché de compassion, *le roi ordonna à Chédotet, qui se rendait à Terre-Neuve pour la pêche, de les recueillir en passant. Selon quelques écrivains, cet ordre fut donné par le parlement de Rouen.* Quoiqu'il en soit, Chédotet s'acquitta fidèlement de sa mission. Il retrouva sur l'île douze hommes hideux, portant une longue barbe et couverts de peaux de loups marins. On les transporta à la cour dans leur accoutrement sauvage, et ils furent présentés au roi, qui fit donner cinquante écus à chacun d'eux.”

Nos historiens ne sont pas tous d'accord sur la date de cette expédition funeste qui s'est résumée par la terrible catastrophe de l'île de Sable. Les uns, s'appuyant sur une commission qui fut accordée au marquis de La Roche par Henri III, le 12 janvier 1578, assurent qu'elle eut lieu dans le cours de cette même année ; les autres prétendent au contraire, qu'ayant été retenu en France par la guerre de la Ligue pendant laquelle il fut fait prisonnier, le marquis de La Roche obtint une autre commission du roi Henri IV, en 1598, vu qu'il n'avait pas pu servir de la première.

Mon opinion à moi, est — bien que cette prétention soit très osée — que la tentative de colonisation du marquis de La Roche au Canada n'a été faite ni en 1578, comme les uns le soutiennent, ni en 1598, comme l'affirment les autres.

Il est raisonnable de supposer, comme du reste l'admettent la plupart de nos historiens, que M. de La Roche n'a pu obtenir une commission qu'après la révocation de celle de Jacques Noël et Etienne Chaton. M. l'abbé Ferland semble le reconnaître, comme nous venons de le voir, de la manière la plus explicite, et M. Garneau, après avoir dit que les deux neveux de Jacques Cartier avaient sollicité du roi Henri III le renouvellement des priviléges qui avaient été accordés au découvreur du Canada, s'exprime ainsi : “ En considération des services du grand navigateur, des lettres patentes leur furent accordées en 1588 ; mais aussitôt que la chose fut connue, les marchands de Saint-Malo se pourvurent en conseil privé et réussirent à faire révoquer ce privilège, sans cependant beaucoup profiter eux-mêmes de leur succès, car, dès l'année du rétablissement de la paix, c'est-à-dire en 1598, le marquis de La Roche, qui était de la Bretagne, fit confirmer par le roi une commission de lieutenant-général de l'Acadie, du Canada et des pays circonvoisins, que lui avait déjà accordée Henri III, et dont les troubles du royaume l'avaient empêché de jouir.”

Enfin M. Sulte semble partager l'opinion de ces deux historiens : “ Ces débats soulevés à Saint-Malo autour des prétentions de la famille Cartier, dit-il dans son *Histoire des Canadiens-français*, finirent par attirer les yeux vers le Saint-Laurent. On eut connais-

sance d'un gros commerce qui se faisait dans ces endroits. L'idée vint à quelques seigneurs de s'en faire accorder le monopole. Les Bretons remontrèrent du mieux qu'ils le purent contre une telle injustice ; mais ces gens étaient de la ribaudaille inconnue en haut lieu. Néanmoins on laissa encore quelque temps la famille de Cartier leur tenir tête.

" Le marquis de La Roche ne donna ni à une faction ni à l'autre l'avantage de devenir maîtresse de la situation. En grand seigneur qu'il était, il passa par-dessus les manants, se fit pourvoir d'une patente exclusive, et mit à la voile... pour aboutir à la catastrophe de l'île de Sable (1578)."

Si nos historiens ne sont pas du même avis en ce qui concerne la date de l'expédition, au moins semblent-ils tous d'accord sur un point, savoir : que le marquis de La Roche n'a reçu sa commission qu'après la révocation des priviléges dont jouissaient avant lui Jacques Noël et Etienne Chaton.

Ce point éclairci, il s'agit maintenant de savoir à quelle date précise les lettres patentes furent accordées aux neveux de Jacques Cartier, et quand elles furent révoquées.

Un document qui se trouve dans les archives municipales de Saint-Malo doit faire disparaître toute incertitude à cet égard. Voici ce que M. Desmazières de Séchelles écrivait, le 8 décembre 1860, au président de la Société historique et littéraire de Québec, relativement au document en question : "On voit dans nos archives municipales, *sous la date du 14 janvier 1588*, des lettres de Henri III, en vertu desquelles, pour reconnaître les services rendus à l'Etat par Jacques Cartier, leur oncle, Sa Majesté daigna accorder aux sieurs Etienne Chaton de la Jaunaie et Jacques Noël ou Nouel, capitaines de navires et maîtres pilotes de Saint-Malo, le commerce exclusif du Canada pendant douze ans, avec faculté à eux de transporter chaque année dans ce pays, pour l'exploitation des mines découvertes ou à découvrir, soixante criminels, tant hommes que femmes, condamnés à mort ou à quelque autre peine corporelle. *Mais cette faveur ne dura que jusqu'au 5 mai 1589*, époque où les Malouins obtinrent du même prince la rétractation de ce privilège."

Si la commission du marquis de La Roche ne date que de la révocation de celle qui avait été accordée aux neveux de Cartier (pour peu qu'on s'en rapporte au dire de nos historiens) cette révocation n'ayant été prononcée que le 5 mai 1589, comme doit le prouver un document dont l'authenticité me paraît indéniable, il est évident que l'expédition en question n'a pu avoir lieu en 1578.

Une autre considération de nature à me confirmer dans cette opinion, c'est qu'il ne serait guère raisonnable de supposer, d'après la version de M. l'abbé Ferland, que le marquis de La Roche, fait prisonnier en 1588, c'est-à-dire dix ans après sa malheureuse expédition, eût attendu jusqu'à sa sortie de prison, qui n'aurait eu lieu qu'en 1596, pour faire part au roi de la triste position dans laquelle il avait laissé ses compagnons sur l'île de Sable.

Comment aussi expliquer le mutisme et l'indifférence coupables de ce Chédotel, qui avait coutume, paraît-il, d'aller faire la pêche dans ces parages ?

D'un autre côté, l'opinion de ceux qui placent l'expédition du marquis de La Roche en 1598 ne me paraît pas plus soutenable ; car un des principaux incidents qui s'y rattachent se trouve en contradiction directe avec des faits indiscutés de l'histoire de France.

Sans autres commentaires, je dirai donc que, s'il avait entrepris son expédition en 1598, le marquis de La Roche n'aurait pu être, à son retour, fait prisonnier par le duc de Mercœur, qui avait fait sa paix avec Henri IV, le 20 mars de la même année.

Or, si ce voyage n'a eu lieu ni en 1578 ni en 1598, quelle année faut-il lui assigner ? C'est là la question que je me suis posée. Je ne me flatterai pas de l'avoir résolue d'une manière irréfutable : mais je crois avoir fait une preuve de circonstances que vous trouverez peut-être digne d'arrêter votre attention.

En admettant que le marquis de La Roche ait entrepris son voyage au Canada en 1589, c'est-à-dire l'année même où furent révoquées les lettres patentes des neveux de Jacques Cartier, il est fort possible alors qu'il ait été fait prisonnier, à son retour, par le duc de Mercœur qui, au printemps de cette même année, et à la suite de l'assassinat du duc de Guise, était devenu le chef du parti de la Ligue, en Bretagne.

Sa captivité aurait duré de 1589 à 1596—époque à laquelle M. l'abbé Ferland en fixe le terme—and il aurait été relâché pendant la trêve qui suivit l'abjuration de Henri IV.

Puis, peu de temps après sa sortie de prison, à l'assemblée des notables qui s'ouvrit à Rouen le 4 novembre 1596, et à laquelle sa naissance devait l'appeler, il aurait raconté au roi le triste résultat de sa tentative de colonisation au Canada.

Enfin, Messieurs, si l'appréciation que je viens de faire de ces deux points de notre histoire ne vous semble pas exacte, j'espère que vous voudrez bien reconnaître au moins qu'elle a le mérite de faire concorder les principaux faits qui s'y rattachent avec des documents d'une incontestable authenticité.

Peut-être est-ce ici le cas de dire : *Se non è vero è bene trovato.*

II — Etude sur une famille canadienne :— Famille De Catalogne.

Par L'ABBÉ C. TANGUAY.

(Lue le 22 mai 1884.)

La Nouvelle-France venait d'être cédée à la couronne d'Angleterre.

Un grand nombre de ses enfants dévoués ne pouvaient se faire à l'idée d'avoir à vivre à l'ombre d'un drapeau étranger et sous la domination d'un gouvernement qu'ils avaient combattu pendant de longues années. Le sentiment si naturel de l'orgueil national vibrait trop fortement dans leurs cœurs : il fallait nécessairement s'éloigner, retourner dans la mère patrie, ou prendre le chemin de l'exil.

Au nombre des familles qui disaient adieu à leur patrie d'adoption, au Canada, pour se rendre, les unes dans la vieille France, les autres dans une colonie française, la Martinique, se trouvait la famille de Gédéon de Catalogne, dont l'ancêtre était venu se fixer au Canada, vers la fin du siècle précédent (1685). Cette famille va faire le sujet de l'étude que j'ai l'honneur de soumettre à la Société.

Plusieurs raisons en ont motivé le choix :

1^o La noblesse d'origine qui l'a distinguée ;

2^o Ses alliances nombreuses avec les plus remarquables familles canadiennes ;

3^o Les services éminents qu'elle a rendus dans la défense de la colonie, et dans le génie civil et militaire, aussi bien que dans les lettres et dans l'histoire.

BRANCHE AÎNÉE

L'origine de la famille De Catalogne se perd dans la nuit des temps. On lui assigne toutefois le Béarn pour berceau.

D'après une tradition bien accréditée, un Jean de Catalogne accompagnait Louis IX en Egypte, en 1249, et assistait à la prise de Damiette, où il se distingua par sa bravoure. C'est en mémoire de cette campagne que le *croissant* se trouve dans les armoiries de la famille.

Une branche de ses descendants se trouve établie dans le Bazadois.

La bibliothèque nationale, département des manuscrits, possède un acte notarié en date du 15 janvier 1565, concernant le sieur Louis de Catalogne, demeurant à Pommier en Bazadois.

De 1590 à 1660, on trouve à la mairie de la commune de Saint-Félix de Toncande dont dépend Pommier, une dizaine d'actes de l'état civil des différents membres de cette famille.

Les archives départementales de la Gironde et des Basses-Pyrénées contiennent aussi plusieurs pièces la concernant.

C'est en 1766 que la branche aînée De Catalogne s'éteignit. Elle avait en apanage le marquisat de Mauléon,¹ qui tomba en quenouille, faute par la branche cadette de réclamer

¹ Dans les Basses-Pyrénées.

et faire valoir ses droits. Cette dernière était alors au Canada, et représentée par Louis-Charles-François-Gédéon de Catalogne, petit-fils de Gédéon, première tige de cette famille établie dans la Nouvelle-France. C'est la branche cadette qui va faire le sujet de ma conférence.

I — BRANCHE CADETTE. — GÉDÉON DE CATALOGNE

Gédéon de Catalogne, premier de ce nom venu au Canada, naquit en 1662, à Bresse, dans le Béarn. Il était fils de Gédéon et de Marie du Cap-de-Molle. Tout jeune encore, il était entré dans le génie, et avait obtenu un grade d'officier; mais ne voulant pas abjurer le protestantisme, comme venait de le faire son frère ainé, alors membre du parlement de Navarre, il dût quitter la France, après la révocation de l'édit de Nantes. Il partait, en effet, en 1685, pour la Nouvelle-France avec cent-vingt de ses coreligionnaires, qui, voulant suivre son sort, l'accompagnaient dans son exil.

Après une longue et orageuse traversée, le vaisseau qui les portait fut surpris, à l'entrée du golfe Saint-Laurent, par une des plus furieuses tempêtes, et vint se briser sur les récifs qui bordent l'île d'Anticosti. La certitude d'une mort inévitable, si une puissance surhumaine ne venait à son secours, suggéra soudain à l'infortuné l'idée que sa préservation pouvait dépendre de son abjuration. Il promit aussitôt de rentrer dans le giron de l'Eglise catholique, s'il échappait à la mort.

Sept de ses compagnons firent le même vœu, que la Providence exauça. En effet, sur les cent-vingt passagers, ils furent les seuls qui échappèrent au triste sort de leurs malheureux compagnons.

Ainsi miraculeusement sauvé, Gédéon se souvint de son vœu, et à son arrivée à Québec il abjura le protestantisme en présence de Mgr de Saint-Valier, alors évêque de Québec. Ses compagnons en firent autant.

A peine arrivé dans sa nouvelle patrie, Gédéon voulut donner des preuves de son courage et de son dévouement. Il s'associa à l'expédition qui se préparait à aller reprendre, dans la baie d'Hudson, sur la rivière Sainte-Thérèse, le fort que les Français y avaient bâti et dont les Anglais s'étaient rendus maîtres. En compagnie de MM. de Troyes et Duchesnil, il devait commander un détachement de trente soldats, tandis que MM. d'Iberville, de Sainte-Hélène et de Maricourt, tous trois fils de Charles Lemoyne, se mettaient à la tête de soixante-dix Canadiens, véritables coureurs des bois, accoutumés aux longues marches, aux jeûnes prolongés, et capables de résister à la rigueur des froids si piquants de ces lointaines régions. Cette expédition fut tout un succès pour la petite armée.

En 1690 (11 août), Gédéon épousait, à Montréal, Marie-Anne Lemire, fille de Jean Lemire² et de Louise Marsolet.

Dans cette même année, il contribua grandement, en sa qualité d'officier du génie, à fortifier Québec et à défendre cette ville contre la flotte anglaise commandée par l'amiral Phipps.

Le major Provost commandait alors la garnison de Québec, en l'absence de M. de Frontenac, le gouverneur.

² Les nombreuses familles dont il est l'ancêtre, comptent des membres distingués dans l'état ecclésiastique et dans la magistrature. Voir le *Dictionnaire généalogique*.

On retrouve le nom de Gédéon de Catalogne trois ans plus tard (1693) mentionné à l'occasion d'une autre expédition anglaise, que commandait le chevalier Francis Wheeler.

Dans le rapport des officiers de cette année (1693) Gédéon est mentionné comme bon officier et honorable homme.

En 1709 (14 octobre) les MM. Raudot, intendants, recommandaient d'une manière toute spéciale la promotion de Gédéon de Catalogne, dans leur lettre adressée au ministre :

"Les sieurs Raudot eurent l'honneur de vous envoyer l'année dernière les cartes du gouvernement de Montréal qui vous furent présentées par le sieur de Marigny. Ils ont l'honneur de vous envoyer cette année celles des gouvernements des Trois-Rivières et de Québec. Le sieur de Catalogne, lieutenant des troupes de ce pays, qui a levé toutes ces cartes, s'est donné toutes les peines et tous les soins possibles pour qu'elles fussent justes et exactes. Ils peuvent vous assurer qu'il mérite l'honneur de votre protection, et que vous ayez la bonté de vouloir bien l'avancer dans la promotion qui est à faire en ce pays : ses services, Monseigneur, et tous les mouvements qu'il s'est donnés pour ces cartes leur font espérer que vous voudrez lui accorder une place de capitaine. Cette récompense qu'il mérite par plusieurs endroits, vous épargnerait une pension qu'il mériterait pour cet ouvrage qui lui a coûté deux années de travail pendant lesquelles il a été obligé de visiter toutes les côtes de ce pays et même dans les temps les plus rudes et les plus difficiles. Cet ouvrage, Monseigneur, lui a attiré l'indignation du sieur LeVasseur,³ ingénieur en ce pays, qui lui demanda au château, devant Mme la gouvernante, de quel ordre il travaillait, et fâché apparemment de ce qu'il faisait, par les ordres que vous aviez eu la bonté de nous donner, il lui dit qu'il vous manderait que toutes ces cartes n'étaient point justes, le dit sieur de Catalogne ne put souffrir, Monseigneur, qu'on le condamnât sans avoir vu son ouvrage, et lui dit que pour juger et décider entre eux de quelque chose, il y faudrait toujours un troisième. Ils peuvent cependant vous assurer qu'elles sont très justes, ayant été exposées ici pendant plus de quinze jours, à la censure de tout le monde, et il n'y a personne qui ne les aient trouvées de cette manière, si bien même que plusieurs personnes veulent en faire faire des copies sur les originaux qui sont restés ici."

M. GÉDÉON DE CATALOGNE, AUTEUR

La Société historique de Québec publiait, il y a quelques années, un ouvrage qui a pour titre : "Recueil de ce qui s'est passé en Canada au sujet de la guerre tant des Anglais que des Iroquois, depuis l'année 1682."

Ce recueil si intéressant ne porte aucune signature, et jusqu'à ce jour, il a semblé impossible d'en connaître l'auteur.

La *Collection de manuscrits* récemment éditée (1884) sous les auspices de la législature de Québec, attribue ce mémoire ou recueil à M. De Léry, ingénieur. (Voir la note de la page 625.)

Quelques citations de ce recueil que je me permettrai de faire ici, démontreront à l'évidence, je l'espère, que l'écrivain qui, dans ce recueil, se met à la première personne en relatant des faits accomplis de 1695 à 1712, est bien le même que les annalistes désignent

³ LeVasseur avait préparé les plans des fortifications de Québec, que l'on commença en 1702. Il eut aussi quelque discussion avec M. le marquis de Crisafy, qui alors commandait la place.

sous le nom de *De Catalogne*. Il ne peut être question de M. De Léry, dans ces années, puisqu'en 1695 il n'avait encore que treize ans d'âge, et que les instructions de partir pour le Canada ne lui furent données que le 23 juin 1716.

On trouve encore à la page 54 de la quatrième série du même recueil publié par la Société historique, année 1695 : "On envoya à M. de Louvigny, au lac Saint-François, deux détachements, l'un commandé par M. de Repentigny, et je commandais le second."

"Le 24 février, l'hôpital de Montréal brûla. Le 28, M. de Callières fit assebler tous les principaux habitants dans la paroisse, où chacun fit des offres pour le réparer. *On me chargea de la conduite des travaux.*"

Rapprochons maintenant cet article de celui que nous lisons dans la vie de Mlle Mance, où il est dit :

"Après l'incendie de l'Hôtel-Dieu de Montréal, M. Gédéon de Catalogne vint au secours de cette communauté si éprouvée. Architecte habile, il prépare les plans du nouvel édifice, dirige les hommes pour la préparation des bois nécessaires au rétablissement de l'Hôtel-Dieu, et, conjointement avec M. Pothier, marchand de Montréal, est chargé de la direction des travaux, par une délibération prise dans une assemblée générale des citoyens présidée par M. de Callières.

"Ces deux messieurs s'acquittèrent de cette commission honorable avec toute l'activité qu'on pouvait attendre de leur parfait dévouement." (*Vie de Mlle Mance*, t. II, p. 130.)

M. GÉDÉON DE CATALOGNE, INGÉNIEUR MILITAIRE.

A la page 61ème du recueil, on lit encore : "Je fus envoyé pour faire faire l'enceinte de la ville des Trois-Rivières.

"Le 2 novembre suivant, nous partîmes de Québec au nombre de quarante Français et quarante Abénaquis, et arrivâmes à Plaisance (Terre-Neuve) le 15 novembre.

"On envisagea les conséquences qu'il y avait de fortifier Chambly, étant le passage de l'ennemi.... Les intendants ordonnèrent des fonds pour cette dépense et obligèrent tous les habitants du gouvernement de Montréal d'y donner chacun huit jours de corvée, et que pour commencer ces ouvrages et les mettre en état de défense, on m'ordonna de m'y transporter, l'automne, pour y faire amasser des matériaux."

Une page, pour les années 1711-1712, se lit encore comme suit :

"L'on avait commencé à jeter les fondements de deux redoutes à Québec pour être continués l'année suivante, quoique les fonds fussent épuisés.

"L'une des redoutes fut achevée, à la menuiserie près, et la maçonnerie de l'autre montée au carré, et en outre on fit un mur le long de la côte du Palais, jusque vis-à-vis l'Hôtel-Dieu, et on commença deux bastions et la courtine, entre la redoute du Cap-au-Diamant et le cavalier de M. Dupont⁴ et ces ouvrages en sont demeurés là.

"M. de Beaucour ayant été envoyé à l'île Royale, je fus chargé de la conduite des ouvrages et des toises."

En 1714, l'actif et intelligent Gédéon dirigeait encore à Québec les travaux de la redoute du Cap-au-Diamant et du château Saint-Louis.

⁴ La butte du moulin qui servait de cavalier était à l'extrémité de la rue Mont-Carmel, sur l'espèce de jetée qui existe encore en arrière des bâtisses servant aujourd'hui de palais de justice. (LeMoigne, *Fortifications de Québec*, p. 2).

Six ans plus tard, il était envoyé en garnison à Louisbourg, Cap-Breton, où il présidait à l'exécution des travaux de fortification de cette ville.⁵

C'est dans cette dernière ville que Gédéon de Catalogne terminait une carrière des plus honorables et des plus chrétiennes, rendant son âme à Dieu, le 5 janvier 1729.

Il laissait pour héritiers de son étonnante activité et de ses qualités sociales, un fils, Joseph, et cinq filles, Mmes Damours, Gamelin, Pothier, Dubuisson, De Gannes-Falaise, et De Landriève.⁶

II — JOSEPH

Joseph, fils de Gédéon, naquit à Montréal le 5 mai 1694.⁷ Son père après l'avoir fait étudier à Paris, lui fit prendre le parti des armes, et, dès l'année 1722, il recevait sa commission d'enseigne. Il servit en cette qualité à l'île Royale en 1727, et trois ans plus tard il était élevé au grade de lieutenant de marine.

En 1733, le 3 février, il épousait à Montréal Charlotte Dubuisson.

Ses mérites lui obtinrent bientôt l'honneur d'être décoré de la croix de chevalier de l'ordre royal de Saint-Louis.

Bien que militaire expérimenté, Joseph s'était adonné à la littérature et aux sciences. Il composa un *Traité sur l'aiguille aimantée*, qui lui valut un fauteuil à l'Académie des sciences de Paris.

Malheureusement pour la science et la colonie, il décédait à Louisbourg en 1735, six ans seulement après son père, ne laissant qu'un fils, Louis-Charles-François-Gédéon.

III — LOUIS-CHARLES-FRANÇOIS-GÉDÉON

Louis-Charles-François-Gédéon, fils unique de Joseph, naissait à Louisbourg le 14 février 1734. Il voulut, comme ses ancêtres, embrasser la carrière militaire, et comme eux fut décoré de la croix de chevalier de Saint-Louis.

Il fut un des braves de 1759 qui combattirent si vaillamment pour conserver à la France cette belle et vaste contrée du Canada. Le succès n'ayant pas couronné leurs efforts, le Canada fut cédé à la couronne d'Angleterre.

En 1765, une ordonnance portait que tous les propriétaires canadiens qui voulaient demeurer au Canada et prêter serment de fidélité à l'Angleterre, resteraient en possession de leurs biens.

Mais le caractère de l'officier français ne lui permit pas de se plier sous la domination d'un souverain étranger, et dès lors il renonça à ses propriétés, pour rester fidèle à la foi jurée au roi et à la France, aimant mieux perdre ses titres et ses droits à la seigneurie des Prairies-Marsolet, qui était passée dans sa famille, que de consentir au sacrifice de sa nationalité. En 1766, il partit pour Saint-Domingue, où bientôt il eut le commandement de la place des Cayes, qu'il conserva jusqu'à sa mort, arrivée en 1781. Son corps repose dans l'église de Saint-Pierre de Saint-Domingue.

⁵ Les ruines de ces fortifications subsistent encore (1884).

⁶ Ces familles comptent de nombreux et honorables descendants.

⁷ Il est à remarquer que la famille Gédéon de Catalogne s'est toujours dirigée vers le continent de l'Amérique depuis deux siècles. Tous les descendants du premier Gédéon ne passèrent en France que le temps de leur éducation. Aucun n'y reçut le jour, et tous sont demeurés français, fidèles au roi et à leur France bien-aimée.

De son mariage avec Mlle Louise Guyon-Després, célébré le 19 février 1759 à Montréal, naquit Charles-Gédéon.

IV — CHARLES-GÉDÉON

Né à Montréal le 11 septembre 1764, Charles-Gédéon n'eut pas l'avantage de connaître sa mère patrie, puisqu'en 1766 ses parents passaient à la Martinique ; mais il avait devant lui l'exemple de ses ancêtres dont il retracait la lignée jusqu'aux croisades et dont il lisait les armoiries :

D'or au chevron de gueules accompagné au chef d'un croissant et d'une étoile du même, en pointe d'un pin au naturel sur une terrasse sablée. L'écu timbré d'un casque de baron, orné de tous ses lambrequins.

Il entra et fit ses études à l'école militaire de Paris et obtint la décoration de Saint-Lazare décernée aux six premiers de l'école. En 1782, il partit pour l'Espagne, avec son régiment et assista aux batailles de Cadix et de Gibraltar. Il entrait, l'année suivante (1783), au régiment de la Martinique, et dès lors servit avec grande distinction. De brillants faits d'armes signalèrent sa présence à Sainte-Lucie.

En 1790, il obtenait le grade de capitaine, et quelque temps après, bien jeune encore, il était décoré de la croix de Saint-Louis.

C'est à cette époque (1791) qu'il épousa Mlle Gallet de Saint-Aurin, appartenant à une des familles les plus honorables de la Martinique. Elle décéda en 1840, à Saint-Pierre de la Martinique.

“En 1793, écrit Sydney Daney, à la tête de quelques royalistes, il s'empara de la batterie Carnicas, au Gros-Morne, afin de combattre Rochambeau, lieutenant-général des armées de la République, et gouverneur de la Martinique, qui se trouvait à la tête des patriotes.

Dans l'attaque du morne Vert-Pré par Rochambeau, les colons, ayant négligé de suivre les conseils de Charles-Gédéon, furent battus. Celui-ci put néanmoins réunir quelques compagnons pour prévenir les suites d'une défaite qui pouvaient être terribles. Il protégea ainsi les femmes et les enfants qui fuyaient un vainqueur dont ils étaient loin d'avoir entendu vanter la clémence. Il voulut même les conduire jusqu'à la Trinité, où ils s'embarquèrent.”—(*Histoire de la Martinique*, par Sidney Daney, imprimée à Port-Royal en 1846.)

L'Angleterre s'étant rendue maîtresse de l'île de la Martinique, en 1794, Charles-Gédéon crut, dans son patriotisme héréditaire, devoir renoncer à la carrière des armes plutôt que d'accepter les offres brillantes que lui faisait le nouveau gouverneur de la colonie alors devenue un des joyaux de la couronne d'Angleterre.

A cette époque déjà bien éloignée, il ne pouvait en aucune manière témoigner que des sentiments de froideur pour la nation maîtresse de l'île.

Il conçut même, en 1809, le projet d'un coup d'Etat, pour en reprendre possession ; mais trahi dans ses plans, il eut à subir une longue détention au fort Saint-Louis.

Vaincu mais non abattu, Charles-Gédéon répondit au gouverneur anglais qui, président au conseil réuni pour le juger, lui reprochait d'être hostile au gouvernement de Sa Majesté britannique : “*Qu'entendez-vous, Monsieur le gouverneur, par cette expression “hostile” ? Est-ce que vous voudriez faire couler du sang anglais dans mes veines ? Ce serait aussi difficile que de faire couler du sang français dans les vôtres. Ce qui est un mérite pour vous serait donc un “crime pour moi !”*

Ses juges, qui étaient d'ailleurs des gens d'honneur, n'osèrent pas condamner un citoyen aussi dévoué et aussi ferme. Il fut remis en liberté.

Les représentants du gouvernement français qui, en 1814, avait repris possession de l'île, n'oublièrent pas, dans sa retraite, le brillant officier du régiment de la Martinique, et mettant à profit son zèle, son courage, ses lumières et son expérience, ils le nommèrent d'abord commandant, puis colonel du bataillon des milices. Il fut successivement membre du conseil général et membre du conseil privé, et, en 1823, il était décoré de la croix de la Légion d'honneur.

Le brave, loyal et généreux Charles-Gédéon s'éteignit le 9 août 1854 à la Martinique, à l'âge de quatre-vingt-dix ans.

V — AUGUSTE-FRANÇOIS-MARIE-GÉDÉON

Né en 1796 à Saint-Domingue, Auguste-François-Marie-Gédéon épousait en 1823, Mlle Marie-Louise-Joséphine de Carbonel, originaire de Provence, et petite nièce de l'abbé de l'Epée. Il était lieutenant des bataillons coloniaux, et membre du conseil colonial. Il mourut le 31 janvier 1850 à Madison, Etat de New-Jersey, laissant deux fils Gédéon-Auguste et Jules-Charles.

VI — GÉDÉON-AUGUSTE

Gédéon-Auguste, fils ainé du précédent, reçut le jour le 8 juillet 1824, à Saint-Pierre de la Martinique. Il y étudia le droit et y exerça les professions de notaire et d'avocat. Dans l'*Etat présent de la noblesse française* on trouve mentionné le baron Gédéon de Catalogne, notaire à Saint-Pierre de la Martinique.⁸

Le 16 novembre 1852, il épousait Mlle Louise-Hylaris Tiberge, fille de Noble-Hypolite Tiberge⁹ et de demoiselle Hodebourg DesBrosses. Cette dernière était parente avec les Dauray de Maupertuis, les Tascher de la Pagerie et les Dubuc de Rivery, dont un des membres, Mlle Aimée, fut enlevée par des pirates sur les côtes d'Algérie, et envoyée par le Bey comme présent au Grand Turc Sélim III.

Elle devint sultane favorite, et à l'avènement de son fils Mahmoud II au trône, en 1808, elle fut déclarée sultane validée.

Gédéon-Auguste est décédé à Saint-Pierre le 10 septembre 1861, ne laissant qu'un fils Paul-Louis-Gédéon, et une fille, Marie-Gabrielle-Laurence.

VII — PAUL-LOUIS-GÉDÉON

Paul-Louis-Gédéon, septième descendant de la branche cadette, est aujourd'hui l'héritier des titres de cette famille si remarquable. Il occupe la propriété de ses pères, et possède toute l'estime de ses concitoyens.

⁸ Voir *Bachelin de Florence*, p. 421, éd. 1873-74.

⁹ Petit neveu du célèbre abbé Tiberge, baron d'André, bien connu sous le règne de Louis XIV, et dont il est fait mention dans les lettres de Mme de Maintenon.

Quelque temps après la publication du premier volume du *Dictionnaire généalogique*, l'auteur recevait de M. Paul-Louis-Gédéon de Catalogne la lettre suivante :

“ Monsieur l'abbé,

“ J'ai appris, par une revue littéraire, que vous aviez publié un premier volume du dictionnaire des familles canadiennes. J'ai songé immédiatement à vous écrire pour vous expédier quelques documents concernant ma famille qui a habité le Canada pendant près d'un siècle. Je regrette vivement qu'ils ne soient pas plus détaillés ; mais toutes mes tentatives pour les compléter sont venues échouer contre le mauvais vouloir de l'archiviste du ministère de la marine, à Paris.

“ Plus heureux que moi, vous avez sans doute pris connaissance, aux archives de la marine, d'une somme de documents dont l'accès est refusée à beaucoup d'historiens archéologues. Nul doute aussi que vos archives du Canada ne soient très riches et très précieuses.

“ De nombreuses familles françaises, Monsieur l'abbé, doivent s'intéresser vivement à votre ouvrage ; depuis longtemps en effet, les noms de nos exilés du Canada attendaient une plume généreuse qui les réveillât de l'oubli et des ténèbres dans lesquels ils étaient plongés ; c'est assez vous dire, Monsieur l'abbé, le succès qui attend votre dictionnaire.

“ Permettez, Monsieur l'abbé, que je vous exprime les vœux les plus sincères pour que le deuxième volume de votre intéressant et si précieux ouvrage rencontre le succès mérité de son ainé. Plusieurs de mes amis, dont les familles ont eu des alliances au Canada, s'intéressent vivement à votre publication, et se sont adressés à un libraire de Paris pour le faire venir du Canada.

“ Veuillez agréer, Monsieur l'abbé, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

“ P. DE CATALOGNE.”

III — *La province de Québec et la langue française,*

Par NAPOLÉON LEGENDRE.

(Lu à Québec le 29 mars 1884, et approuvé à Ottawa le 21 mai suivant.)

Il y a maintenant près d'un siècle et un quart que nous avons passé de la domination de la France à celle de l'Angleterre. Après la grande bataille qui a placé le drapeau étranger sur nos murs, mais surtout après le traité par lequel la cession du pays a été ratifiée, il n'est resté sur cette ancienne terre française qu'une simple poignée de Français. Ils n'avaient pour vivre que leur hache et leur mousquet ; mais leur cœur était aussi grand et aussi fort que l'immense et vigoureuse forêt à laquelle ils allaient livrer bataille, comme leurs pères l'avaient fait depuis au-delà de deux cents ans. Et ces Français, sans consulter leur nombre, se sont mis hardiment à l'œuvre. Or, ce n'était pas une chose ordinaire que celle qu'ils entreprenaient. Non seulement il leur fallait tirer péniblement leur existence quotidienne d'une culture sans cesse interrompue ou ruinée par les incursions des sauvages et des bêtes fauves, mais ils devaient en outre lutter constamment et pied à pied contre un envahissement encore plus redoutable, celui des mœurs, des coutumes et de la langue d'un étranger. Sans aigreur et sans haine, mais aussi sans faiblesse et sans compromis, ils ont fait cette lutte par tous les moyens honnêtes et légaux qu'ils avaient à leur disposition. Ils ont passé successivement sous le règne d'une commission militaire, puis d'une commission mi-partie civile et militaire, ensuite sous un gouvernement civil absolu, puis sous un régime soi-disant constitutionnel et représentatif, accordé en 1791. Mais ce gouvernement, qui n'était ni assez large ni assez populaire, a dû subir beaucoup de modifications, en 1841, pour arriver à la constitution plus libérale encore de 1867, sous laquelle nous vivons.

Pour nous, aujourd'hui, cette période peut sembler courte, et il suffit de quelques lignes pour la résumer. Mais songeons à la durée qu'elle a eue réellement pour ceux qui ont été obligés de la subir, de la vivre jusqu'à la fin, et nous aurons une idée de l'immense travail accompli.

Or, pendant toutes ces luttes que l'élément français a dû soutenir sur ce continent, qu'a-t-il gagné ? tout ; qu'a-t-il perdu ? rien. Pour tous les avantages sérieux qu'il a conquis si longuement et si péniblement, il n'a sacrifié rien de l'héritage précieux qui lui avait été confié : sa foi, ses coutumes, sa langue ; il l'a conservé intact comme au premier jour. Bien plus, il s'est accru et développé dans des proportions étonnantes. Les quelques milliers de familles qui sont restées attachées au sol canadien après le traité de 1763, forment aujourd'hui au delà d'un million d'âmes, sans compter les deux ou trois cent mille des nôtres établis sur le territoire qui nous avoisine, et qui forment autant de groupes au milieu desquels se conservent et se cultivent les traditions de la famille et de la nationalité. Non seulement nous ne nous sommes pas laissés envahir, mais nous avons envahi les autres. Et avec cela,— j'aime à le répéter,— sans cesser d'être les loyaux sujets du

nouveau pouvoir sous lequel nous jouissons maintenant, du reste, des plus grandes libertés, nous sommes restés français par le cœur, par les coutumes et par la langue. Mais c'est surtout cette conservation intacte de la langue française qui forme un des traits les plus saillants de cette merveilleuse vitalité dont l'histoire du monde ne nous offre que bien peu d'exemples.

En effet, on conçoit facilement que les Français du Canada aient gardé leur religion, d'abord parce qu'un traité solennel leur en assurait le libre exercice, et que, du reste, c'était un point sur lequel on ne pouvait les attaquer qu'avec les plus grands ménagements. Pour ce qui est des coutumes, on sait qu'il est extrêmement difficile de les déraciner chez un peuple, dans quelques circonstances qu'on le place ; et, au surplus, nos nouveaux gouvernans n'avaient aucun intérêt immédiat à nous susciter des embarras sur ce point. Mais, quant au langage, nous étions dans une tout autre position. Mêlés constamment à un peuple qui parlait une langue étrangère, nos pères étaient obligés de se servir de cette langue non seulement dans la plupart de leurs rapports journaliers, mais encore pour faire valoir ou défendre leurs droits devant les tribunaux, et surtout devant le pouvoir législatif, ou bien pour comprendre des édits et ordonnances qu'on ne se donnait pas toujours la peine de leur traduire. On conçoit, dès lors, quels efforts il leur a fallu faire, quels combats ils ont dû soutenir pour ne pas se laisser entraîner peu à peu sur la pente vers laquelle tout concourrait à les faire glisser. Et, quand on a sous les yeux le travail constant que font les Prussiens dans le but de germaniser l'Alsace et la Lorraine en imposant la langue allemande et en proscrivant par tous les moyens l'usage du français, on peut comprendre ce que faisait ici, dans un but analogue, une bureaucratie qui avait tout à gagner en affirmant son zèle ardent contre notre nationalité. Placés dans une position déjà inférieure sous le rapport de l'existence matérielle, attendu que dans tous les états, professions, ou emplois publics, la race qu'on qualifiait modestement de supérieure était naturellement la plus favorisée, nos compatriotes avaient encore le désavantage d'être obligés d'apprendre deux langues pour ne pas être exposés à se heurter chaque jour, dans les détails ordinaires de la vie, contre des obstacles et des retards continuels.

La difficulté était moins grande, peut-être, pour les habitants des campagnes, qui se trouvaient moins souvent en contact avec l'élément étranger ; mais, dans les villes et les centres un peu considérables, où la population était toujours plus ou moins mélangée, c'était un danger, et par conséquent une lutte de tous les instants.

Une autre source de péril était le manque de livres et de journaux. On comprend que, par suite du nombre restreint des lecteurs, celui qui imprimait un livre ou publiait un journal dans notre langue pouvait rarement faire rentrer ses avances, et perdait le plus souvent des sommes relativement fortes, sans compter le sacrifice de son temps et de son travail. Il s'ensuit donc que ceux qui voulaient se renseigner sur les affaires publiques ou augmenter leur instruction sur d'autres points étaient obligés de recourir aux journaux et aux livres imprimés dans une langue étrangère, qui nous arrivaient en grand nombre soit d'Angleterre soit des Etats-Unis. Et cet état de choses a duré assez longtemps pour que bien des personnes, vivantes encore aujourd'hui, se souviennent d'avoir été obligées de copier en classe la plupart des cours qu'elles suivaient, parce qu'il n'y avait qu'un seul livre imprimé pour le professeur ; souvent même ce livre unique faisait complètement défaut.

Dans les circonstances ordinaires, il aurait pu en résulter un moindre inconvenienc;

mais, étant donné la situation qui nous était faite et la pression morale que nous éprouvions de toutes parts, il y avait là un danger que nous n'avons évité que grâce aux plus continuels efforts et au déploiement du plus grand patriotisme.

Et, au milieu de ces tribulations qui prenaient souvent la forme de séductions, nous sommes restés fermes et inébranlables jusqu'à la fin. Non seulement nous avons conservé notre langue dans toute sa pureté, dans toute son intégrité, mais nous l'avons même fait accepter à ceux qui voulaient nous imposer la leur. Par nos protestations incessantes, par nos efforts persistants, nous en sommes arrivés à faire reconnaître à la langue française le droit de cité dans ce pays qu'elle avait jadis conquis à la civilisation, et dont on avait voulu plus tard l'expulser ; nous l'avons fait mettre sur un pied d'égalité avec la langue de nos compatriotes d'une autre origine. Et, s'il nous est permis de nous enorgueillir du travail que nous avons accompli sous ce rapport et du succès qui l'a couronné, nous ne devons pas oublier d'apprécier en même temps comme il le mérite l'esprit si libéral du pouvoir qui a su, lorsqu'il a été suffisamment éclairé sur la situation, nous rendre cette justice et faire amplement droit à nos légitimes aspirations.

Du reste, ceux qui ont voulu se mettre au-dessus des mesquins intérêts ou des querelles du moment, ont toujours, même en Angleterre, estimé à sa véritable valeur ce sentiment si naturel qui nous faisait lutter sans relâche pour la conservation de notre langue et par conséquent de notre nationalité. Voici ce que disait lord Grenville, lors de la discussion du projet de constitution de 1791 : "On a appelé préjugé l'attachement des Canadiens à leurs coutumes, à leurs lois et à leurs usages, qu'ils préfèrent à ceux de l'Angleterre. Je crois qu'un pareil attachement mérite un autre nom que celui de préjugé ; selon moi, cet attachement est fondé sur la raison et sur quelque chose de plus élevé encore que la raison, sur les sentiments les plus nobles du cœur humain." Et cet esprit large et impartial que nous constatons chez plusieurs de nos gouverneurs, entre autres lord Durham, sir Charles Bagot, lord Elgin et lord Dufferin, ne se retrouve-t-il pas heureusement aujourd'hui dans les belles paroles que prononçait S. E. le marquis de Lorne, gouverneur général du Canada, lors de l'inauguration de cette académie qui lui doit sa fondation : "Dans une des sections, ceux de nos concitoyens qui tirent leur origine de la vieille France, pourront discuter, avec cette élégance de diction et cette critique judicieuse si remarquable chez eux, tout ce qui a trait à leur littérature ; ils s'y attacheront à conserver dans toute sa pureté le grand idiome qui est entré pour une si large part dans la formation de la langue anglaise."

Aujourd'hui donc, non seulement la langue française est une des langues officielles dans notre province de Québec, mais elle est aussi, non pas simplement tolérée, mais légalement reconnue au siège du pouvoir fédéral. Dans les débats du parlement d'Ottawa, et dans la correspondance officielle des départements, l'usage des deux langues est facultatif ; et les lois, de même que les documents publics et le *Hansard*,¹ doivent s'imprimer et se publier en français et en anglais.

Nous pouvons donc montrer avec une légitime fierté la position que nous avons conquise, au point de vue de la langue surtout, puisque dans cette académie, sur quatre-vingts fauteuils, nous en possédonss vingt-six.

¹ Compte-rendu officiel des débats du parlement.

Voilà, succinctement, la vie que nous avons faite depuis plus d'un siècle et les résultats que nous avons obtenus.

Mais il y a encore une espérance que nous n'abandonnons pas et que nous devons, par tous nos efforts, tâcher de réaliser, c'est d'être reconnus officiellement, sous le rapport du langage, par le pays d'où nos ancêtres sont venus ; c'est d'être admis à concourir, comme nos frères d'outre-mer, à l'augmentation de l'héritage paternel. Car, cette langue si belle, qui est restée la langue officielle de presque toutes les cours de l'Europe, non contents de la conserver dans toute sa pureté et son intégrité, nous l'avons enrichie d'une foule de mots et de locutions empruntées à des circonstances nouvelles et qui ne pouvaient se produire que difficilement ailleurs qu'ici. Placés dans une situation spéciale, dans un milieu différent de l'ancien monde, non seulement au point de vue du mode de vivre, mais encore sous le rapport de la nature matérielle, nous avons dû nécessairement exprimer des états nouveaux et des idées nouvelles, par des mots nouveaux. Ces mots, nous les avons créés et nous nous en servons tous les jours. Avions-nous le droit de les créer ? avons-nous droit de nous en servir ? Et pourquoi non ? Une langue n'est pas une chose immuable ; il est vrai qu'on peut bien en fixer d'une façon à peu près définitive les règles grammaticales, mais jamais on ne pourra empêcher ceux qui la parlent d'étendre ou de modifier d'un commun accord et suivant les circonstances, certaines expressions, ou bien, au besoin, de créer des expressions nouvelles. Autrement, cette langue passerait bientôt à l'état de langue morte ou tout au moins condamnée ; car ici, grâce à la rapidité avec laquelle marche le siècle, tout moment d'arrêt est presque un pas en arrière. Aussi, malgré les défenses solennelles de l'Académie, on voit la langue française s'augmenter chaque jour de mots nouveaux que le dictionnaire officiel rejette, mais qui sont accueillis par Bescherelle, Poitevin, Littré et surtout par Larousse, sur ce principe, sans doute qu'un dictionnaire est principalement un registre de constatation, et qu'on doit exercer la plus grande prudence quand il s'agit de déclarer qu'un terme usuel est ou n'est pas admissible. C'est à la totalité de ceux qui parlent et qui écrivent qu'il appartient, dans ce cas, de se prononcer. Et c'est pourquoi, malgré les dictionnaires mêmes, vous voyez les grands journaux et les grandes revues affirmer ici leur autorité. Ouvrez la *Revue des deux mondes*, la *Nouvelle Revue* ou l'*Officiel*, et vous y rencontrerez très souvent des expressions ou des acceptations que les dictionnaires ne donnent pas. Pour cela, en sont-elles moins françaises et en resteront-elles moins dans la langue ? Au contraire, elles s'y fixeront davantage, et les autorités officielles, pour être les dernières à céder, seront bien forcées, un jour ou l'autre, de les accueillir et de les reconnaître. Au surplus, la même chose se produit dans toutes les langues ; c'est une espèce d'évolution qu'il est impossible d'arrêter. Et, sous ce rapport, nous ne pouvons pas citer de meilleur exemple que celui de nos voisins des Etats-Unis, dont le dictionnaire est beaucoup plus étendu que les dictionnaires faits en Angleterre, grâce au grand nombre de mots nouveaux que les circonstances ont fait surgir.

Or, dans ce mouvement de progrès, nous, les représentants légitimes de la langue française dans l'Amérique du nord, nous avons marché avec les autres, et nous avons apporté notre quote-part de travail. Pourquoi maintenant ce travail serait-il mis de côté, rejeté par ceux qui ont la mission officielle de l'étudier et de le juger ? Pourquoi ces expressions que nous avons été obligés de créer n'entreraient-elles pas de plein droit dans le dictionnaire de la langue française, avec une note indiquant le lieu de leur provenance ?

Voilà ce que je demande, et ce à quoi je crois sincèrement que nous avons droit.

Je ne veux pas, naturellement, parler ici d'un grand nombre d'expressions que l'on trouve dans les glossaires sous le titre : "d'*Expressions particulières au Canada*," et qui ne sont que des variantes, souvent légères, de prononciation, telles qu'on en trouve dans certains départements, en France. Ainsi, je m'inquiète fort peu qu'on dise *fanil* pour *fenil*, *détorse* pour *entorse*, *greyer* pour *gréer*, *ondains* pour *andains*, etc., ou bien encore qu'on se serve de certaines expressions démodées, usitées dans quelques provinces seulement, comme jouer aux *marbres*, pour jouer aux *billes*, *siler*, dans certains cas, pour *siffler*, *dévirer* pour *retourner*, etc. Plusieurs de ces mots disparaissent à mesure que l'instruction se répand ; quant aux autres, ils donnent à notre langage un certain cachet d'originalité et d'archaïsme, que l'on aurait tort de lui reprocher dans la plupart des cas.

Mais les expressions ou acceptations auxquelles je tiens davantage, et pour lesquelles je réclame le droit de cité, ce sont celles que nous n'avons pas été libres de ne pas créer, et qui, pour la plupart, du reste, suivent exactement les règles d'une judicieuse étymologie, ou bien sont de bonnes adaptations du terme anglais correspondant.

Ainsi, les mots *balise*, *baliser*, sont deux termes de marine. En France les balises d'un port sont des bouées qui en marquent l'entrée ; le verbe *baliser* s'emploie dans le même sens. Ici nous avons étendu cette signification. Pour indiquer la place des chemins, en hiver, sur nos grands champs de neige ou sur la surface glacée des fleuves et des rivières, on plante, de chaque côté, de petits sapins ou autres arbustes, qui guident le voyageur, quand les rafales ou la *poudrerie* ont effacé la trace des voitures. Ces arbustes, nous les appelons *balises*, et nous disons, dans le même sens, *baliser* un chemin. Cette nouvelle acceptation n'est-elle pas rationnelle, et, au lieu d'avoir ici défiguré la langue, comme certains écrivains peu réfléchis nous l'ont reproché, ne l'avons-nous pas, au contraire, enrichie ? J'ai écrit un peu plus haut le mot *poudrerie* ; c'est encore un terme, non seulement fort juste, mais de plus très pittoresque. On connaît peu, en effet, en France, le tourbillonnement ou plutôt le *poudroiemment* de la neige, tel que nous l'avons ici, et que les Anglais appellent *drifting*. Ce sont donc les circonstances locales qui nous ont imposé ce mot, et nous disons avec beaucoup de raison : Il y a de la *poudrerie*, il *poudre*. Nous avons aussi le terme contraire : pour indiquer que la neige ne *poudre* pas et qu'elle est devenue humide par suite de l'élévation de la température, nous employons le verbe *peloter*, auquel les dictionnaires ne reconnaissent pas cette acceptation, bien qu'ils donnent *pelote* de neige. Nous disons encore des chemins d'hiver qu'ils sont *boulants*, lorsque la neige fait boule sous le sabot du cheval, que le cheval se trouve *botté*, et qu'il court le risque de *s'embourber* ; nous disons aussi des chemins qu'ils sont *moulineux*, et de la neige qu'elle est *moulineuse*. Ces adjectifs viennent, le premier du verbe *bouler*, et le second du verbe *mouliner* ; leur dérivation est donc parfaitement juste. *Barauder* et *renvoi*, sont encore deux termes dus à notre climat. Les *renvois* sont des pentes de glace ou de neige durcie que le *patin* du traîneau creuse dans le chemin, et qui font *barauder* la voiture, c'est-à-dire, glisser latéralement jusqu'à une petite accumulation qui arrête brusquement le mouvement et *renvoie* les voyageurs dans l'autre sens. Les *patins* ou *lissses* du traîneau sont deux mots auxquels nous avons donné une acceptation que la nature même de l'objet nous indiquait. Il y a aussi l'expression *cahot*, par laquelle nous désignons les fosses qui se creusent dans la neige du chemin et qui font cahoter la voiture. Ici, cependant, nous ne faisons que transporter à un chemin de neige un terme qui s'appliquait déjà à un

chemin d'été. *Berlot, berline, carriole*, sont encore des appellations qui nous servent à désigner certaines voitures d'hiver particulières au pays, et pour lesquelles nous n'avions pas de noms correspondants dans la langue française ; nous avons donc été obligés de créer un mot et de donner à deux autres une nouvelle acceptation. Une autre expression aussi juste que pittoresque, c'est le mot *bordages*, par lequel nous désignons les glaces qui se forment sur les bords des rivières avant que le milieu soit congelé, ou qui tiennent encore à la rive après que la débâcle s'est faite. Sur le Saint-Laurent, où les bordages sont beaucoup plus considérables, on leur donne le nom de *battures*. Nous avons encore le mot *pont*, que nous appliquons surtout à la glace qui se forme sur le fleuve en face de Québec, et cela avec raison, puisque, presque toujours, l'eau reste libre en aval et sur une certaine étendue en amont de ce point ; c'est donc un véritable pont de glace. Il y a bien des années, le fleuve avait pris en une seule nuit, depuis les rapides de Lachine, en haut de Montréal, jusqu'à l'île aux Grues, à dix lieues en bas de Québec, c'est-à-dire sur un espace de 210 milles (350 kilomètres). On a étendu, pour cet hiver seulement, la signification du mot *pont* à tout le fleuve, et l'année de ce remarquable phénomène est restée connue sous le nom d'*année du grand pont*. Pendant cet hiver on n'a pas été obligé de construire des *patinoirs* artificiels, car le fleuve lui-même formait un immense *skating rink*, comme disent les puristes. Et, sur cet espace ouvert à tous les vents, les jeunes filles prudentes s'enveloppaient la tête d'un *nuage* ou d'un *nubé* en fine laine.

Il y a encore une expression pour laquelle je ne demande pas le droit de cité, puisque les dictionnaires le lui ont déjà accordé, — mais que je signale comme l'une de nos plus heureuses adaptations ; c'est le mot *raquette* que les grands puristes remplacent, bien à tort, par l'expression *souliers à neige*. Cette dernière expression n'est ni plus ni moins qu'une absurdité, attendu que la raquette n'a rien du soulier, si ce n'est qu'elle s'attache aux pieds comme ce dernier. On pourrait, avec tout autant de raison, appeler le parapluie un chapeau à pluie, puisqu'il couvre la tête comme le chapeau, ou bien encore appeler le patin un *soulier à glace*. Pour marcher à la raquette on se sert du *mocassin* ou *soulier mou*.

Et, puisque j'en suis à parler des mots que nous a inspirés notre saison d'hiver, c'est peut-être le lieu de citer ici la *sucrerie* avec tous les termes nouveaux qui s'y rapportent. La *sucrerie* proprement dite, c'est la forêt d'éaurables avec sa *cabane à sucre*, et tous les ustensiles qui servent à fabriquer le sucre d'éaurable. Par les *sucres*, on entend l'époque où se fait le sucre et l'ensemble des travaux que nécessite cette exploitation. *Entailler*, c'est pratiquer, dans l'aubier de l'éaurable, une entaille ou incision par laquelle la sève s'écoule, et établir une pièce de bois rainée, avec un vase, pour recueillir cette sève. Cette petite pièce, qui se nomme *coulisse*, *goudrelle* ou *goutterelle* a huit ou dix pouces de longueur sur deux pouces de largeur ; elle sert de conduit ou de gargouille pour faire tomber la sève ou *eau d'éaurable* dans le vase, qui peut être un augé ou un *cassot*. Ce *cassot* est une petite boîte étanche, faite d'écorce de bouleau. On fait bouillir la sève dans de grandes chaudières, et quand, par suite de l'évaporation, elle a acquis une belle couleur brune, on l'appelle *réduit* ; c'est alors qu'on peut en faire de la *trempette*. Ce *réduit* devient ensuite, par une nouvelle ébullition, du sirop, puis de la *tire* avec laquelle on fait des *toques*, et, enfin, du sucre, qu'on laisse refroidir dans des moules. Pour agiter le sucre, on se sert de la *mouvette* ; exploiter une sucrerie s'appelle *faire couler*. La plupart de ces expressions, je le sais, se trouvent dans les dictionnaires, mais elles n'y ont pas l'acceptation que nous leur

donnons ici, pour l'excellente raison que l'industrie à laquelle elles s'appliquent est particulière au pays et n'est pas connue en France.

Notons en passant : *bordée de neige*, terme que nous employons parce que la neige nous arrive, le plus souvent, comme une véritable bordée ; *croûte*, qui indique la couche durcie qui se forme à la surface de la neige et qui est bien différente du *verglas*. Nous disons *la croûte porte*, c'est-à-dire, on peut y marcher sans enfouir. Notons encore le *frasil*, qui désigne une glace rompue en menus morceaux et mélangée d'eau. Ce mot n'est-il pas parfaitement dérivé du verbe *frangere*? Et *glissade*, *glissette*? Jamais vous ne parviendrez à faire disparaître ces mots de notre vocabulaire, tant qu'il y aura des côtes et de la neige au Canada.

Il me serait impossible, sans donner à ce travail une étendue qu'il ne doit pas avoir, de relever tous les termes et locutions que nous pouvons réclamer comme nous appartenant ; en voici cependant un certain nombre que je ne saurais passer sous silence.

Tous les Canadiens, en hiver, portent le *casque*, qui n'est pas aussi militaire qu'on le pense. C'est une espèce de bonnet en fourrure, ou bonnet à poil; il nous est indispensable, et il fallait le nommer de quelque façon ; or, comme il a plusieurs points de ressemblance avec le casque du militaire, nous lui avons donné ce nom. Nous avons encore ici le *capot*, qui n'est ni le capot du marin, ni la grosse capote du soldat, mais qui tient de l'un et de l'autre. Cette acceptation est passée dans notre langue, et elle y restera de même que le verbe *encapoter*, ou *s'encapoter*, auquel nous tenons, et qui est tout aussi rationnel que *caoutchouter*, accepté par les dictionnaires.

Nous avons encore le verbe *se piéter*, qui signifie résister fortement, se défendre ; le mot *crans*, qui s'applique aux rocs dénudés et taillés à pic que l'on trouve sur les berges des rivières. Nous disons : "Ce navire est venu s'échouer, se briser sur les *crans*." Il y a ensuite le *défaut de la côte*, qui désigne l'endroit où un chemin commence à s'élever ou à s'abaisser : "Ma maison est construite dans le *défaut de la côte*."

Parmi les noms des arbres qui sont particuliers à ce pays, il en est un certain nombre que la France a admis, entre autres, *épinette*, qui désigne une variété de bois assez commune ici, et que Bernardin de Saint-Pierre appelle improprement *sapinette*, puisque l'épinette étant plus grande que le sapin, c'est un augmentatif et non un diminutif qu'il eût fallu employer. Il y en a beaucoup d'autres qu'on ne trouve pas dans les dictionnaires, par exemple, le *merisier* (dans son acceptation canadienne), le *bois d'orignal*, le *bois de plomb*, la *pruche*, qui, tant pour son bois qu'à cause de son écorce, entre pour une si large part dans le commerce que nous faisons avec les Etats-Unis. J'espère pourtant que ce mot finira par être reconnu, avec *sapinage* qui est si joli, et *cage*, *cageux* et *plançon*, dans leur acceptation canadienne. Il faudra bien aussi que l'Académie se résigne, un jour ou l'autre, à accepter notre *meublier*, qui vaut bien mieux que son *ébéniste*, et les expressions *traîne*, *tobogâne* et *mitasses* qui, pour avoir une légère odeur de *boucane*, n'en sont pas moins d'excellentes adaptations. Il en sera de même, je l'espère, pour *carré*, *char* et *lisso* qui ont infiniment plus de raison d'être que *square*, *wagon* et *rail*, de même que *char urbain* et *chemin de fer urbain*, au lieu de *tramway*. On nous a aussi reproché *chèquer* et *chèquage*, que nous avons dû créer, parce que la langue française ne possède pas de termes équivalents, et que le chéquage n'est pas la même chose que l'enregistrement du bagage tel qu'il se fait en France. M. Malézieux, cependant, dans son ouvrage sur les chemins de fer américains, nous donne raison et écrit hardiment, comme nous, *chèque*, *chèquer*, *chèquage*. Et, dans le fait, j'aime

mieux dire *chéquer que stopper*; notre verbe a au moins pour lui une excellente raison d'être : la nécessité, tandis que l'autre n'est véritablement qu'un mot de fantaisie.

Je pourrais signaler, en outre, un certain nombre de termes qui ont une couleur fort poétique, et que nous ne sacrifierions pas sans une sérieuse résistance ; ce sont, entre autres, la *brunante*, qui me paraît dire plus que la *brune* ; la *noirceur*, qui remplace avantageusement la nuit ou l'obscurité dans certaines circonstances. Du reste, pourquoi ne pourrions-nous pas nous servir de ce mot dans un sens littéral, quand plusieurs auteurs du grand siècle l'emploient au figuré, notamment dans cette phrase de l'un d'eux : "Pardonnez-moi d'égayer un peu la *noirceur* que ma transplantation répand dans mon âme." C'est encore le mot *revollin*, dont nos marins se servent au lieu d'*embrun* ; *cailler*, pour se laisser aller au sommeil ; *s'endormir*, pour avoir sommeil ; *parolie*, pour petite assemblée politique ou municipale ; *brumasser*, pour dire qu'il tombe une pluie très fine, qui tient plutôt du brouillard ; de même qu'un grand nombre d'autres fréquentatifs, qui s'emploient surtout dans les campagnes, comme *poussailler*, *mâchouiller*, *collettailler*, *mouillasser*, *bourrasser*, *cisailler* un cheval, c'est-à-dire tirer alternativement et rapidement les guides.

Je mentionnerai encore le mot *centin*, qui désigne la centième partie d'une piastre, et que nous avons adopté à la place de *centime*, qui désigne déjà la centième partie du franc ; l'adjectif *carreauté*, étoffe *carreautée*, pour étoffe à carreaux ; *pagée*, qui indique chaque division d'une clôture renfermée entre deux pieux. Cette curieuse expression vient sans doute de la ressemblance frappante qu'offre une clôture — surtout la clôture en zigzag des terres nouvelles — avec les pages ouvertes de ces anciens livres qui se pliaient dans un étui, comme certaines cartes modernes ; les lignes d'écriture sur chaque *page* représentent assez bien les perches de la *pagée*. *Clôture d'embarras* est aussi une expression pittoresque, tirée de la nature même de la chose ; en effet, cette clôture, faite de branchages et de troncs d'arbres jetés pêle-mêle, offre aux bestiaux plutôt un embarras qu'un obstacle infranchissable. *Sauter* les rapides, *portager* et *pagayer*, sont encore des expressions pleines de justesse, que les circonstances mêmes nous ont forcés d'employer. Citons encore *pouvoir d'eau* ; *chantier* et *camp*, pour lieu de campement ; *voyageur*, dans le sens de bûcheron de chantiers ; *dissidents*, pour contribuables appartenant à la religion de la minorité dans une municipalité scolaire ; *grand brûlé* et *petit brûlé*, partie d'une forêt que le feu a détruite ; *catalogne*, sorte de tapis fabriqué dans nos campagnes ; *érablière*, *cèdrière*, *frénière*, etc., endroit où croissent l'érable, le cèdre, le frêne ; *crosse*, espèce de raquette recourbée avec laquelle on joue à la balle, — ce jeu nous vient des sauvages ; *épluchette de blé d'Inde*, espèce de corvée pour *éplucher* les régimes de maïs ; *fort*, pour village, parce que dans les commentements de la colonie tous les villages étaient fortifiés ; *habitant* pour cultivateur ; *ripe*, ruban de bois qu'enlève le rabot ou la varlope ; *repoussis*, petites tiges qui poussent après qu'on a abattu les gros arbres ; *être à la hache*, c'est-à-dire n'avoir plus rien que sa hache pour vivre ; *saboter*, en parlant d'une voiture qui *cahote* ; *rang* et *concession* sont des divisions d'une paroisse ou d'un canton ; le chemin qui divise les rangs dans les cantons s'appelle *cordon* ; l'endroit où le cordon frappe un autre chemin à angle droit s'appelle le *trait-carré*. Je ne voudrais pas ennuyer l'auditoire, cependant je ne puis résister au désir de citer encore une trentaine de mots ou d'acceptions qui méritent, il me semble, d'avoir leur place ici.

Ainsi nous disons *acculoire* au lieu d'*avaloire* ; *auditer* est un verbe aussi régulièrement formé que le mot *auditeur* ; *barrer* et *débarrer* une porte, une armoire, un tiroir, ne vaut-il

pas l'expression fermer à clef, ou ouvrir avec une clef; le mot est plus court, et, du reste, le pène de la serrure, pour être moins long que la *barre* ordinaire de nos portes, n'en est pas moins une barre. La *batterie* et la *tasserie* d'une grange sont deux expressions canadiennes doublées de normand; ne les sacrifices pas au purisme; *tomber en botte*: cette expression ne vient pas du mot français *botte* mais de l'italien *botte* qui signifie tonneau; d'où, tomber en botte, c'est-à-dire, tomber comme un tonneau dont les cercles se sont détachés; *cavus* est un mot de couleur latine qui a passé par l'anglais; qu'on nous en trouve un meilleur et nous nous engageons en même temps à dire *cercle* au lieu de *club*; *souixer* est un verbe original et plein d'harmonie imitative; on dit: *souxe!* pour exciter les chiens: c'est là le radical de notre verbe; *clairons*, pour *aurores boréales*, est presque français, puisqu'on appelait ainsi autrefois une éclaircie dans le ciel; *conférencier*, dans l'acception que nous lui donnons, passera de lui-même dans la langue française; *avoir les côtes sur le long*; pour être moulu: je crois que cette expression est bien canadienne; elle n'est pas poétique, mais elle a le mérite de l'originalité. Etre *dégradé* en route, se dit sur terre et sur mer, et accuse une origine latine très-authentique. *Dérêner* un cheval; *échiffe*, *échiffer*, vient probablement de l'anglais *chaff* qui signifie balle ou déchets du grain ou bien de chiffon. La *ferrée* est une bêche qui autrefois était en bois et n'avait qu'une pièce de fer à l'extrémité du tranchant. *Frotter* les bottes, les souliers: je me demande pourquoi l'on nous reproche cette expression, attendu que dans cette importante opération le *frottage* l'emporte sur le *cirage*. *Grillé*, pour hâlé par le soleil: je regretterais qu'on nous chicanât trop sur ce mot qui fait réellement tableau dans une phrase. *Indictement* est un vieux mot français que nous avons repris sur l'anglais; nous en avions le droit. *Mal-à-main*, *malchance*, *malendurant*, *malchanceux*, valent tout autant, il me semble, que *malgracieux*. *Marcher au catéchisme*: je ne sais pas trop d'où cette curieuse expression peut venir; gardons-la, dans le style familier, à titre d'originalité. *Menoirs* et *travail*, au lieu de timons, me paraissent très rationnels et nous avons raison d'y tenir. *Ouaouaron*, un mot de neuf lettres qui contient sept voyelles; c'est du reste notre chef-d'œuvre d'harmonie imitative. *Partisannerie*, *qualification* et *qualifié* sont des dérivés de l'anglais et méritaient d'être créés. *Pensionner* et *pilotter* viennent, le premier de pension et le second de pilotis. On dit je *pensionne* en ville, et la terre est toute *pilotée*. *Procédés*, dans son acception canadienne, est la traduction de l'anglais *proceedings* qui dit à lui seul autant que délibérations, procès-verbal, compte-rendu; tâchons de le conserver. *Rapportable*: un bref *rapportable* dans huit jours; servons-nous de ce mot, mais ne disons jamais *retournable*. *Tinton*, c'est l'appel suprême que fait la cloche de l'église par petits coups répétés avant les offices; il dérive très naturellement de *tinter*. *Transquestion*, *transquestionner* me semblent pourtant des mots de bon aloi, je ne sais pas pourquoi ils ne seraient pas français. Enfin nous disons *tric-trac* au lieu de *crécelle*; les deux mots sont bons, mais je crois, en définitive, que le nôtre fait un peu plus de bruit et que, à cause de cela, il est meilleur.

Je pourrais, si je voulais épouser le sujet, écrire tout un volume; mais mon intention n'a pas été de faire un glossaire, qu'un de nos collègues a déjà ébauché. J'ai voulu simplement montrer, par cette liste de mots pris au hasard, que, non seulement nous avions le droit de créer la plupart des expressions ou acceptations dont nous avons enrichi notre langue, mais que, même pour celles qui n'étaient pas d'une absolue nécessité, nous avons toujours suivi scrupuleusement les règles de l'étymologie et de l'analogie.

Personne plus que moi ne désire que nous corrigions nos fautes de langage, que nous

fassions disparaître de notre conversation comme de nos écrits les anglicismes qui s'y sont glissés de temps à autres ; mais pourquoi, je le demande, serions-nous obligés de rejeter des expressions qui, loin d'être du patois, — comme ont bien voulu le dire certains écrivains plus fantaisistes que renseignés, — sont, au contraire, régulièrement formées, à ce point que nous pouvons toujours en rendre compte à la satisfaction des linguistes les plus difficiles.

Les dictionnaires français donnent tous les jours asile à une foule d'expressions dérivées, soit des différents dialectes des provinces françaises, soit des langues étrangères, — et dans ce dernier cas, on ne prend même pas la peine de franciser le mot, témoin, les *wagons*, les *tenders*, les *rails*, les *steamers*, le *turf*, le *sport*, etc. Pourquoi donc ces mêmes dictionnaires n'accueilleraient-ils pas des mots provenant d'un pays qui, par les preuves qu'il a données dans toute son histoire, a bien le droit de demander qu'on lui conserve son titre de province française, et qu'on lui permette de travailler au développement d'une langue qu'il a conservée et sauvée pour ainsi dire sur ce continent, au prix des plus grands sacrifices ?

Lorsque nous étions moins connus en France, et que le Canada passait pour un pays à demi sauvage, je comprends qu'il eût été difficile de demander cette reconnaissance de nos droits ; mais aujourd'hui que des rapports fréquents nous ont fait mieux connaître, que les ouvrages de nos écrivains sont lus et appréciés par le public français, et qu'un des nôtres a été couronné par l'Académie de France, le plus haut tribunal de l'univers, nous demandons, non pas qu'on nous fasse une place nouvelle dans le domaine de la langue, mais qu'on nous rende celle que nous occupions autrefois et que, en réalité, nous n'avons jamais abdiquée.

Un auteur a dit avec raison : "Quand un peuple perd sa langue, il est bien près de perdre sa nationalité." Eh bien, cette langue française dont nous étions les dépositaires, les gardiens, nous l'avons, nous, scrupuleusement conservée ; et voilà pourquoi, après une séparation de plus d'un siècle, tout en nous montrant loyaux sujets de la Grande-Bretagne, nous sommes restés français et français quand même. Voilà pourquoi, sans vouloir indiscrètement nous imposer, nous réclamons notre droit de naturalité ; nous demandons que lorsqu'il s'agira de la langue de France, de cette langue que nous avons aimée et que nous aimons encore par-dessus toutes les autres, on nous donne au foyer maternel l'humble place restée vide si longtemps ; qu'on nous permette de faire partie de ce conseil de famille, quand il prononce sur des intérêts qui tiennent à notre vie même.

Autrefois, quand un citoyen romain voulait faire reconnaître ses priviléges, il n'avait qu'à prononcer ces simples mots : "*Civis sum romanus.*" A notre tour, nous répétons ce cri qui doit nous rouvrir toutes grandes les portes hospitalières de l'ancienne patrie : "Nous sommes restés français !"

IV — *Les races indigènes de l'Amérique devant l'Histoire,**Par NAPOLÉON LEGENDRE.*

(Lu à Ottawa le 21 mai 1884.)

L'histoire de la colonisation de ce continent par les puissances européennes représente la plupart des races qui l'habitaient avant l'arrivée des blancs, comme des hordes barbares et féroces qui se sont opposées, par tous les moyens, légitimes ou non, à l'entrée et au progrès de la civilisation parmi elles, et qui ont récompensé par les tortures et une mort affreuse les hommes dévoués qui venaient répandre ici leurs inappréciables bienfaits. Aux sentiments de la plus sincère amitié, elles ont répondu par la trahison ; aux services rendus, par l'ingratitude ; à tous les actes les plus louables et les plus désintéressés, par le meurtre, le pillage et l'incendie. Voilà ce que disent formellement en bien des circonstances, et ce que laissent entendre presque toujours ceux qui ont écrit notre histoire.

Maintenant, si nous mettons de côté un esprit de zèle et de partialité qu'il est facile de concevoir tout en le regrettant, et que nous envisagions les faits au seul point de vue de la vérité historique, je crois qu'il nous sera facile de replacer les choses dans leur état réel, et de montrer que ni le désintéressement et la bienveillance des uns, ni l'ingratitude et la malice des autres n'ont été aussi marqués qu'on a voulu le faire croire.

Et d'abord, pour remonter à l'époque où les premières impressions ont dû se faire, de part et d'autre, voyons quelle a été la conduite des sauvages lorsque Christophe Colomb débarquait, en 1492, sur l'île de San Salvador. Ils n'ont fait preuve d'aucune hostilité ; ils ont seulement manifesté une surprise bien naturelle. Et cependant, comment Colomb, de son côté, a-t-il agi ? Son premier acte en débarquant n'a-t-il pas été de prendre possession, au nom de Dieu et de l'Espagne, d'une terre que ces sauvages pouvaient bien légitimement considérer comme leur propriété ? Il fait la même chose à Saint-Domingue, où il construit un fort, et, plus tard, il affirme encore son droit de propriété sur tout le continent. En droit international, on appelle cela une découverte ou une conquête ; mais en droit ordinaire, ce n'est ni plus ni moins qu'une spoliation. Et c'est ainsi que cet acte a dû être considéré plus tard — lorsque ses conséquences sont devenues apparentes — par ces peuples primitifs qui ne connaissaient pas encore les subtilités et l'élasticité de principes du conquérant. Ce qui, au reste, a dû les induire fortement à se former cette opinion, c'est qu'ils ont vu ces mêmes hommes qu'ils avaient regardés comme des demi-dieux, ne pas pouvoir même s'entendre entre eux, ni continuer à imposer leur prétendue supériorité par des dehors au moins convenables. Ce Colomb, qui avait pris possession de leur territoire au nom de Dieu et de ses souverains, ils l'ont vu, plus tard, chargé de chaînes comme un malfaiteur, repartir pour son pays, pendant qu'un autre, son rival, commandait à sa place. N'ont-ils pas dû alors éprouver non seulement de la méfiance, mais du mépris pour ceux auxquels ils s'étaient crus naguère obligés de donner leur confiance et leur admiration.

Et au Mexique, qu'ont dû penser les naturels de la conduite de Cortez et de ses six cents soldats qui s'emparent du pays et en considèrent les habitants comme autant d'esclaves ? Il est vrai qu'ici, Cortez n'est pas reçu comme Colomb ; il éprouve de la résistance. Mais cette résistance si légitime pouvait-elle motiver les longs et inhumains traitements que les vainqueurs ont fait subir aux malheureux vaincus ? Si l'intention des étrangers était réellement d'apporter à ces peuples les bienfaits de leur foi et de leur civilisation, leur manière de procéder indiquait bien tout le contraire ; et leur cruauté, loin d'attirer des adeptes, explique parfaitement et justifie les révoltes indignées des victimes sur lesquelles pesait ce joug détestable.

Un peu plus tard, les mêmes faits se répètent au Pérou, avec des nuances peut-être plus horribles encore. Les malheureux Incas, trahis, dépouillés, torturés, ne comprennent plus, ou plutôt ne comprennent que trop ces étrangers qui venaient à eux les bras ouverts et la croix de chevalier sur la poitrine, leur apporter la paix ici-bas et la félicité dans une vie future. A en juger par la manière dont on tenait les promesses pour cette terre, ces païens étaient bien fondés à ne pas avoir une confiance illimitée dans les engagements qu'on formait pour l'autre monde ; et il est de fait que cette confiance s'éteignait peu à peu chez toutes les tribus qui venaient en contact avec les Européens, mais surtout chez les plus civilisées d'entre elles, qui étaient parfaitement à portée d'apprécier les motifs et de prévoir le but des nouveaux arrivés. Car il ne faut pas oublier que, lorsqu'on qualifie de sauvages les peuplades de l'Amérique, il faut en excepter un certain nombre, les Péruviens et les Mexicains surtout, qui avaient une haute civilisation. Chez ces deux derniers peuples, il y avait des écoles d'art, un code de lois civiles et religieuses et un système très avancé d'agriculture ; on y voyait des temples et des monuments magnifiques. Du reste, même chez les peuplades plus arriérées, cette transformation instantanée et à hautes doses qu'on voulait faire accepter, finissait bientôt par révolter des gens inhabitués au joug, et qui tentaient naturellement les plus grands efforts pour s'en débarrasser. C'est alors qu'on les accusait de trahison envers leurs maîtres légitimes, et qu'on leur faisait subir les châtiments les plus arbitraires et les plus terribles. Et pourtant, ils ne faisaient que s'opposer de toutes leurs forces et par tous les moyens dont ils pouvaient disposer, à un état de choses qui leur semblait et qui était, en effet, une profonde injustice.

C'est quelque temps après ces événements que Cartier abordait sur les rives du fleuve Saint-Laurent, et prenait, lui aussi, possession du pays au nom de Dieu et du roi de France. Ici encore les sauvages font bon accueil aux étrangers, — car, probablement, on n'avait pas encore eu connaissance des atrocités commises dans le midi du continent ; ils les traitent en hôtes distingués, et leur font visiter le pays. Le voyage de Cartier, de Québec à Hochelaga, ne provoque que des marques d'amitié. Tout le long des côtes, il voit de nombreuses cabanes habitées par des gens qui se livrent à la pêche et qui lui apportent du poisson en échange de menus articles. A Hochelaga même, il est l'objet d'une véritable ovation. En revenant, il retrouva en parfait état l'*'Emerillon'* qu'il avait été obligé d'abandonner dans le lac Saint-Pierre, à la garde de quelques hommes. Si les sauvages avaient été mal disposés et qu'ils eussent voulu faire un mauvais parti à ces marins, qu'est-ce qui pouvait les en empêcher ?

Plus tard, quand les Français, pendant leur hivernage, sont décimés par le scorbut, c'est encore un sauvage qui leur indique le remède qui les guérit. Il est vrai que Cartier avait réussi à cacher l'état d'extrême faiblesse auquel était réduit sa garnison ; mais quelle

résistance auraient pu opposer aux guerriers sauvages, même des hommes valides, dans les circonstances où ils se trouvaient, éloignés de tout secours, emprisonnés par les glaces et en butte aux rigueurs d'un climat nouveau pour eux ? Et malgré tout cela, non seulement les sauvages se sont abstenus d'inquiéter les blancs, mais ils sont même venus à leur aide. Et comment ces bons offices sont-ils récompensés ? Sur un simple soupçon, Cartier fait enlever Donnacona, ainsi que plusieurs autres chefs sauvages, et les emmène en France où ils meurent de nostalgie. Puis, à son retour, quatre ans plus tard, il s'empare peu à peu du pays, et établit les siens aux meilleurs endroits, refoulant, doucement peut-être, mais irrésistiblement, les malheureux possesseurs du sol, qui veulent en vain s'opposer à ses empiétements. Car, il faut bien le dire, cet établissement des Européens sur ce continent, dans les lieux déjà occupés par les sauvages, constituait un véritable empiétement. C'est ainsi que le jugent tous ceux qui envisagent les événements historiques à un point de vue désintéressé, c'est-à-dire comme un spectateur qui, sans être mêlé à l'action, regarde froidement les faits, soit au moment même où ils se produisent, soit lorsque, plus tard, le calme est rétabli. Et c'est également ainsi que l'ont apprécié les premiers occupants du sol.

Loin de moi l'idée de vouloir mettre en doute les bonnes intentions de Colomb, de Cartier et de la plupart de ceux qui ont travaillé personnellement à la colonisation de ce continent. Mais est-il possible de prêter les mêmes motifs désintéressés aux gouvernements qui les dirigeaient et les inspiraient ? Ces gouvernements n'étaient-ils pas plutôt animés par le désir d'obtenir la possession de riches territoires, pour grossir leur trésor ? On se rappelle les paroles significatives de François Ier : "Quoi ! les Espagnols et les Portugais se partagent tranquillement entre eux le nouveau monde ! Je voudrais bien voir l'article du testament d'Adam qui leur lègue l'Amérique." Le même esprit se retrouve du reste chez Henri IV, qui, en 1599 et en 1608, charge alternativement Pierre Chauvin et M. de Monts, deux calvinistes, d'établir la religion catholique dans la Nouvelle-France !

Un siècle se passe, pendant lequel les Européens continuent à venir rançonner le pays, — toujours du droit du plus fort, — en y apportant beaucoup moins de civilisation qu'ils n'en rapportaient de fourrures précieuses. Car il est de fait qu'un grand nombre de ceux qu'on amenait de l'ancien monde étaient pris parmi une classe fort douteuse, témoin la colonie de Roberval, et la tentative de M. de La Roche avec ses cinquante repris de justice. Il est également hors de doute que les compagnies qui se faisaient octroyer des priviléges, sous prétexte d'évangéliser les sauvages s'occupaient beaucoup plus de leurs comptoirs que du salut des infidèles. Si bien que ces derniers commencèrent à mieux connaître leurs frères d'outre-mer, et s'aperçurent que, loin d'être des personnages surnaturels et parfaits, comme ils les avaient jugés d'abord, ils étaient au contraire des mortels assez remplis de vilains défauts, et n'ayant de remarquablement supérieur que la grandeur de leurs navires et la portée de leurs armes à feu.

L'année 1603 voit arriver M. de Champlain qui, avec les intentions les plus louables, il n'en faut pas douter, commet cependant la faute de prendre parti pour certaines peuplades contre d'autres, leurs ennemis. Il avait été bien reçu partout, avait obtenu, pendant ses voyages dans l'intérieur du pays, tous les renseignements dont il avait besoin. Et cependant, à la demande des Algonquins, il va porter la guerre chez les Iroquois, établis sur les bords du lac Champlain. L'année suivante, il y retourne encore. Aussi, est-ce de cette époque que date cette haine profonde des Iroquois contre les blancs, haine qui devait,

pendant plus d'un siècle, mettre la colonie dans un danger perpétuel, et ne s'éteindre qu'avec les derniers guerriers de cette vaillante nation.

Peu à peu, non seulement au Canada, mais sur tout le littoral et même dans l'intérieur du continent, les Européens se groupent et s'emparent du sol. Partout les faits sont les mêmes : le sauvage, d'abord inoffensif, devient remuant sous l'agression ; il a l'expérience de ses voisins ; il sait comment se terminent toutes ces protestations d'amitié et ces semblants de protection, qui ne servent qu'à déguiser des empiétements. S'il craint encore l'Européen, il n'a plus pour lui ni admiration ni respect. Le charme est complètement rompu.

Il y a bien encore les missionnaires, qui font tous leurs efforts pour réparer les fautes et les imprudences des colons ; mais leur influence n'est pas assez considérable pour faire contrepoids. D'ailleurs, tous n'enseignent pas les mêmes dogmes et n'imposent pas les mêmes préceptes, — car il y a des missionnaires de croyances différentes. Ce qui est strictement défendu par les uns est facilement toléré, quelquefois commandé par les autres ; ils s'accusent réciproquement de prêcher et d'enseigner l'erreur. Le missionnaire catholique affirme aujourd'hui au sauvage qu'il lui est impossible de se sauver hors de son église, et que le ministre protestant le trompe en se trompant lui-même ; le lendemain, le missionnaire protestant lui affirme avec une égale certitude que, s'il veut faire son salut, il lui faut suivre ses enseignements à lui, et ne pas écouter la robe noire qui l'induit en erreur. Comment voulez-vous qu'il ait confiance et se laisse persuader ? Et, du reste, y eût-il unité de doctrine et de prédication, le sauvage, en voyant les effets qu'ont apparemment produits, sur la plupart des Européens avec lesquels il est mis en contact, la religion et la morale qu'on veut lui faire accepter, a bien le droit de se demander si, réellement, il vaut la peine de changer. On lui prêche la paix et le pardon des injures : et il voit tous les jours des disputes et des assauts, des guerres et des représailles. On lui enseigne l'amour de la probité et l'horreur du vol, et il constate en même temps que, non seulement on le triche autant que possible dans la traite des fourrures, mais qu'on s'empare aussi de son sol, comme si c'était l'action la plus naturelle et la moins répréhensible. Il est vrai encore qu'il y a, d'un autre côté, la conduite des missionnaires qui prêchent autant d'exemple que de parole, et qui scellent de leurs souffrances et souvent de leur sang leurs affirmations et leurs promesses ; mais, je le répète, cela ne suffit pas pour faire contrepoids. Et, du reste, s'il est vrai que, même chez nous, on soit enclin à croire plutôt au mal qu'au bien, à plus forte raison doit-on concevoir l'existence de cette propension chez des gens dépourvus pour la plupart de civilisation, et naturellement portés, par leurs traditions religieuses et leurs croyances actuelles, à voir dans les actions qui les étonnent des manifestations de l'esprit du mal.

Et c'est ce qui explique la haine croissante du sauvage pour l'Européen ; et voilà pourquoi, trompé, maltraité, spolié par ces étrangers qu'il avait accueillis comme des amis, il fait tout ce qu'il peut pour les chasser et reprendre ce qu'ils lui ont enlevé. Peut-être agit-il quelquefois, souvent même, avec une cruauté qui nous fait frémir, mais qui ne doit pas nous surprendre, si nous tenons compte de ses mœurs et de son degré de civilisation. Du reste, les plaintes de ses victimes et la flamme de ses bûchers n'ont pas été les premières à monter vers la voûte des cieux ; et même dans cette Europe, si bien civilisée, où, au commencement du XVe siècle, (1431) l'évêque de Beauvais avait fait brûler Jeanne Darc, où, un siècle plus tard (1572), eurent lieu les épouvantables massacres de la Saint-Barthélemy, —

il y avait bien, ça et là, quelque bûcher qui fumait encore, et quelque sombre cachot où l'on mettait une victime à la torture. Tant que vous n'aurez pas effacé de l'histoire la lueur sinistre de ces horribles autodafés, et fait taire l'écho qui apporte jusqu'à nous les cris des malheureux brûlés vifs ou déchirés sur la roue, il vous est interdit de parler de la cruauté des sauvages. Leur conduite a du moins l'excuse de l'ignorance et d'une violente irritation, tandis que la vôtre a cette aggravation de la pleine connaissance et du libre exercice d'un jugement froid et éclairé.

Cette question écartée, que reste-t-il donc à reprocher aux sauvages de ce continent ? Ce qu'ils ont fait n'est-il pas ce qui s'est pratiqué et ce qui se pratiquera dans tous les temps et chez tous les peuples du monde ? Ce qu'a fait le peuple de Dieu quand il se défendait contre les envahisseurs ; ce qu'ont fait les Grecs et les Romains ; ce qu'ont fait les Francs, les Gaulois, les Saxons ; ce que fait l'Irlande depuis si longtemps ; ce que fait la Pologne depuis plus d'un siècle ; ce que font les Indes et ce qu'a fait la France, il y a dix ans à peine. Ils se sont tous battus pour leur religion, leur famille et leur patrie. Ils ont tous défendu pouce par pouce le sol natal, et vengé la mort de ceux qui sont tombés sur le champ de bataille en soutenant une cause qu'ils avaient raison de considérer comme juste et sainte. Ils ont défendu leur propre existence qu'ils sentaient menacée ; et ils avaient cent fois raison, car les événements ont justifié leurs alarmes. Que sont-elles devenues ces races puissantes et fières qui déployaient leurs nombreuses tribus sur tout ce continent ? Presque partout elles sont disparues ; et, là où on en trouve encore quelques groupes, ce sont de pauvres déshérités sans nationalité réelle. Dans plusieurs endroits on les voit errants, pourchassés par les blancs, qui continuent à les tromper et à les pressurer. C'est aux Etats-Unis surtout que leur sort est plus digne de pitié. "Je voudrais, dit le révérend Savage, au cours d'un sermon sur la "question des sauvages," je voudrais faire pénétrer au plus profond de vos cœurs les vérités que je viens d'affirmer. Tout ce que les sauvages demandent, c'est la simple justice. Pendant plus de deux cents ans, l'histoire de l'occupation anglaise dans ce pays n'offre qu'une série non interrompue de fraudes... On a chassé les sauvages de leurs foyers ; on a fait avec eux des traités pour les rompre le lendemain ; on leur a réservé des terres pour les leur reprendre de force au premier besoin... Dans toutes les guerres qui se sont allumées entre les sauvages et les blancs, neuf fois sur dix elles sont dues à l'injustice, à la trahison et aux actes agressifs de ces derniers. Les blancs ont forcé les Indiens à se réfugier sur des terres stériles et dépourvues de gibier, où il leur est impossible de trouver leur subsistance... On leur reproche aussi leurs vices. Leurs pires vices sont ceux que les blancs leur ont inculqués..."

Voilà comment est dépeinte la situation des sauvages aux Etats-Unis, par un témoin désintéressé. Exploités, pressurés par une valetaille administrative, ils fuient éperdus. Et quand, irrités par leurs longues souffrances, ils osent lever la tête, comme dernière protestation, ou exercer leur vengeance sur quelque ennemi isolé, aussitôt on crie à la trahison, à la révolte, et l'on sabre sans merci ; tous y passent : hommes, femmes et enfants. Avant cinquante ans, toutes ces tribus, que l'on a voulu civiliser par le fer, le feu et l'eau-de-vie, seront complètement effacées.

Et que sont devenus ces puissants Incas, plus civilisés que leurs conquérants, ces fiers Aztèques, également supérieurs à ceux entre les mains desquels la trahison les a fait tomber ? Ils sont tous éteints ; leur souvenir même surnage à peine au milieu des discordes qui agitent constamment les hordes qui ont envahi ces malheureux pays.

Ici, nous avons peut-être été moins cruels, et les quelques sauvages qui vivent dans le Dominion y sont relativement libres et tranquilles ; mais ils s'éteignent doucement, et n'ont plus d'existence nationale. Ils sont virtuellement rayés du livre des nations.

Voilà comment, à mon sens, on doit envisager ce côté de notre histoire. Nous ne datons que de trois siècles, et nous ne sommes pas assez anciens pour avoir nos légendes, nos temps mythologiques. Nos annales sont presque d'hier et font partie de la période contemporaine : n'y mettons rien de faux ; ne permettons pas qu'on y introduise quoi que ce soit qui indique l'exagération et le zèle du partisan. Soyons vrais, même quand nous devrons en souffrir ; soyons justes, même quand il faudra confesser un tort. Si nous avons péché, nous ne sommes malheureusement pas les seuls, du reste ; et notre humiliation sera un peu moins grande quand nous considérerons que, même dans ce grand siècle de lumières où nous vivons, il se trouve encore des pays qui prétendent marcher en tête de la civilisation, et où l'on regarde comme patriotique de repousser tout habitant du Céleste-Empire qui vient y chercher le pain et l'abri ; et d'autres où l'on tolère les épouvantables tortures infligées aux prisonniers dans les cachots de Saint-Pétersbourg et les colonies pénales de la Sibérie.

Soyons un peu plus sévères pour nous-mêmes, et plus indulgents pour les races que nous avons remplacées sur ce vaste continent. Elles pouvaient avoir des défauts, mais elles avaient en leur faveur le droit et la raison. Si nous n'avons pas su leur rendre justice pendant leur existence, rétablissons au moins aujourd'hui la vérité des faits pour rendre justice à leur mémoire.

V—*Poutrincourt en Acadie—1604-1623,**Par B. SULTE.*

(Lu le 21 mai 1884.)

A la suite des explorations faites de 1597 à 1603 sur le Saint-Laurent, et qu'avaient dirigées Pontgravé, Chauvin, de Monts et Champlain, sur toute la partie navigable de ce fleuve, le sieur de Monts s'identifia avec les projets dont la Nouvelle-France était l'objectif, et il obtint un privilège d'établissement qui donna naissance à la colonie acadienne. Rappelons ce qu'était ce personnage.

Pierre du Gua ou du Guast, sieur de Monts, né en Saintonge, patrie de Samuel de Champlain, mais d'une famille italienne, appartenant à la religion réformée, bon serviteur du Béarnais, avait été mêlé aux troubles de la Ligue. Peut-être était-il parent du capitaine du Guast, favori de Henri III, chargé par celui-ci de tuer le cardinal de Guise (1588). D'après Brantôme, du Guast était l'homme le plus accompli de son temps. Marguerite de Valois, première femme de Henri IV, disait du même officier : "C'est un corps gâté de toutes sortes de vilenies, qui fut donné à la pourriture, et son âme au démon, à qui il en avait fait hommage." A la suite d'intrigues de cour, on le trouva assassiné dans son lit, suivant la coutume du temps. Desportes fit sur sa mort un sonnet passable qui se termine par ces vers :

Enfin, la nuit, au lit, faible et mal disposé,
Se vit meurtrir de ceux qui n'eussent pas osé,
En plein jour, seulement regarder son visage.

Cela rappelle Casimir Delavigne disant des soldats de la vieille garde morts à Waterloo :

L'ennemi, les voyant couchés dans la poussière,
Les regarda sans peur pour la première fois.

Pierre du Gua fut nommé gouverneur de Pons, en Languedoc, gentilhomme ordinaire de la chambre de Henri IV, et se tint en faveur pendant de longues années. C'était, dit Charlevoix, un fort honnête homme, dont les vues étaient droites et qui avait du zèle pour l'Etat, et toute la capacité nécessaire pour réussir dans l'entreprise de l'Amérique. Comme il offrait de couvrir les dépenses, le roi lui donna carte blanche, avec le titre de son lieutenant-général au pays de la Cadie, du 40e au 46e degré, pour peupler, cultiver et faire habiter, rechercher les mines d'or et d'argent, bâtir des villes, concéder des terres, etc. Le privilège, en dehors de la concession des terres aux habitants, s'étendait jusqu'au 54e de latitude.

La compagnie formée en cette circonstance se composait de marchands de Rouen, Saint-Malo et La Rochelle. C'est la première fois que nous voyons cette dernière ville figurer dans les arrangements concernant le Canada. Il n'en est pas moins vrai que, depuis très longtemps déjà, ses armateurs envoyoyaient sur les côtes de l'Acadie et au golfe Saint-

Laurent des navires qui faisaient la pêche et la traite ; Cartier avait rencontré, en 1534, dans le détroit de Belle-Isle, un grand vaisseau de La Rochelle. Deux Rochelois, associés de de Monts, en 1604, se nommaient Macquin et Georges.¹ Au printemps de 1604, ils équipèrent deux bâtiments, de cent vingt et de cent quarante tonneaux, commandés par les capitaines Timothée, du Havre-de-Grâce, et Morel, de Honfleur, aidés des pilotes Cramolet et Pierre Angibaut dit Champdoré. A bord montèrent le sieur de Monts, son secrétaire Ralleau, Jean de Biencourt, sieur de Poutrincourt, Champlain, Pontgravé, Louis Hébert et cent vingt artisans et soldats. Bien qu'arrivée un peu tard à l'île Sainte-Croix située dans la baie de Fundy, près de la côte du Nouveau-Brunswick, la petite troupe commença des cultures et "y fist un fort garny de canons et de plusieurs bastimens de charpenterie. Il y en eust aulcuns qui se cabanèrent à la mode des sauvages." Durant l'hiver (1604-5), trente-six hommes moururent du mal de terre, sorte de scorbut ; soixante et huit furent malades ; onze seulement subirent sans trop de malaise la mauvaise saison : "c'étaient les chasseurs qui, en gaillards compagnons, aimaien mieux la picorée que l'air du foyer," dit le père Biard qui, en 1611, recueillit cette tradition.

Un tel commencement de colonie ne promettait pas des merveilles. De Monts avait cependant amené des laboureurs et des moutons,² peut-être aussi des bestiaux, mais il n'en est point parlé. Le printemps venu, on se décida à adopter Port-Royal de préférence à Sainte-Croix. Quarante-quatre hommes s'installèrent à Port-Royal ; les champs enseignés de Sainte-Croix ne furent nullement négligés.

De Monts se découragea. Il dut retourner en France cette année (1605), par suite des plaintes formulées contre lui. Le moins qu'on puisse dire, c'est que la traite formait alors la base de ses calculs. Il usait de son privilège avec une grande rigueur à l'égard des marins qui fréquentaient les côtes, depuis Terreneuve jusqu'à Boston, ce qui l'avait fait décrier à la cour. Il ne semble pas avoir saisi dès le début le côté civilisateur de sa mission. Lescarbot le prise pourtant beaucoup :

De Monts, tu es celui de qui le haut courage
A tracé le chemin à un si grand ouvrage.

L'hiver de 1605-6, douze hommes moururent du mal de terre presque en même temps. La troupe de 1604 renfermait des catholiques et des protestants, dans une proportion à peu près égale, paraît-il. La France était à moitié protestante ou à peu près. Je ne connais pas le nom du pasteur de cette croyance, mais l'un des deux prêtres catholiques, nommé Nicolas Aubry, de Paris, appartenait à une bonne famille, qui s'était opposée à son voyage en Amérique. C'est le même qui s'égara dix-sept jours dans les forêts, et dont Champlain et Lescarbot nous ont raconté les aventures. Il vivait encore en France en 1612, et désirait reprendre ses voyages. L'autre prêtre et le ministre moururent dans l'hiver de 1605-6 ; on les enterra ensemble, bien qu'ils se fussent disputés vaillamment en plus d'une rencontre et même combattus à coups de poings sur le fait de la religion. Champlain nous raconte ces curieux détails.

Poutrincourt était également repassé en France. C'est lui qui releva les affaires de Port-Royal, abandonnées ou fort négligées par de Monts. Nous reverrons ce dernier per-

¹ J'ai recueilli tous les noms qui sont passés sous mes yeux pendant que je préparais cet article.

² L'un d'eux, étant tombé à la mer, donna son nom au port Mouton.

sonnage s'occupant de nouveau des intérêts de l'Acadie ; mais Poutrincourt s'identifia plus que lui avec cette contrée.

La famille de Poutrincourt remonte dans l'histoire à Gaultier l'Ancien, sieur de La Ferté, mort avant l'année 1090, et qui était seigneur de la vicomté de Biencourt dans le Ponthieu, en Picardie. Le quinzième descendant en ligne directe de ce Gaultier se nommait Florimond de Biencourt, né vers 1500, ou même plus tard, et qui débuta dans la carrière des armes (1525) sous le duc de Guise. Il fut nommé gentilhomme ordinaire de la chambre du roi en 1532, et ne cessa, durant plus de trente autres années, de remplir des charges importantes. Sa femme, Jeanne de Salazar, fille de Jacques de Salazar, chevalier, seigneur de Marsilly, tué à la bataille de Pavie (1525), lui donna neuf enfants, parmi lesquels Jean de Biencourt, né en 1557, et qui, en vertu du testament de ses père et mère (1565), hérita de la terre de Marsilly. Ce fut le seigneur de Port-Royal.

Jean de Biencourt, sieur de Poutrincourt, seigneur de Marsilly, baron de Guérard en Brie, seigneur de Guibermesnil, baron de Saint-Just en Champagne (du chef de sa mère) et seigneur de plusieurs autres lieux, servait, avec son frère ainé Jacques, le parti de la Ligue ou de Henri III, durant les années 1587-89, et, comme il se trouvait assiégié dans le château de Beaumont par le roi de Navarre, celui-ci lui proposa, mais sans succès, de lui donner le comté où il était, s'il voulait se mettre à son service. Plus tard, Henri IV s'étant fait catholique (1593), Poutrincourt se déclara pour lui, et reçut ce compliment de la part du souverain, "qu'il était un des hommes des plus de bien et des plus valeureux de son royaume."³ Beau soldat, la main prompte et le cœur généreux, il gagna la confiance de Henri IV, qui l'honora de plusieurs lettres relatives aux affaires militaires, le fit chevalier de ses ordres, gentilhomme ordinaire de sa chambre, mestre de camp de six compagnies de gens de guerre, et lui témoigna constamment une grande amitié. Vers 1590, il avait épousé Claudine Pajot et en eut sept ou huit enfants, savoir : 1o Jean, qui signait comme son père "Jean de Biencourt," ce qui signifierait qu'il était l'aîné des garçons ; il paraît s'être éteint sans alliance vers l'année 1613. 2o Charles de Biencourt,⁴ qui passa en Acadie (1610), où il mourut (1623) empoisonné, dit-on. 3o Jacques, qui a continué la lignée ; il a porté le nom de Salazar. 4o Jeanne, mariée à Charles Vion, chevalier, seigneur de La Fié. 5o Marie, épouse, en premières noces, de Jacques du Bourg, chevalier, seigneur de Mariolles, arrière-petit-neveu d'Antoine du Bourg, chancelier de France ; et en secondes noces, de Charles L'Huillier, seigneur de Saint-Mesmin et de Courlanges. 6o Claudine, mariée à Pierre L'Huillier, frère de Charles, puis à Charles Gauthier. Et deux autres enfants morts sans alliances.

Poutrincourt, substitué à de Monts, parvint en 1606 à recruter une autre troupe, formée à peu près des mêmes éléments que la première, et l'embarqua à La Rochelle, sur le *Jonas*, capitaine Foulques,⁵ pilote Olivier Fleuriot, de Saint-Malo. De Monts envoyait son secrétaire, le sieur Ralleau, pour surveiller ses intérêts.

Un auteur dont il faudrait étudier les livres avec plus d'attention qu'on ne l'a fait

³ *Archives curieuses de l'Histoire de France*, 1^{re} série, t. XV, p. 379.

⁴ Dans une lettre de 1618 que je cite plus loin, il prend le nom de Poutrincourt, ce qui montrerait que son frère ainé était mort avant cette date.

⁵ Peut-être le même qui fut captif à Tunis en 1611, et qui a fait un mémoire au sujet des corsaires barbaresques (*Archives curieuses de l'Histoire de France*, t. XV, p. 363).

jusqu'à présent, un homme précieux qui vient au second rang parmi les fondateurs de l'Acadie, Marc Lescarbot était du voyage. Le grand calme de son esprit et son indépendance ont déplu aux manipulateurs de notre histoire, qui ne veulent accepter les témoignages ou les jugements des écrivains qu'à condition de trouver en eux des instruments de leurs idées étroites. Mais un jour on lira l'*Histoire de la Nouvelle-France* et les *Muses* de Lescarbot... lorsque le terrorisme aura disparu de la province de Québec. Ceci veut dire que cet excellent homme, bon chrétien, français jusqu'au bout des ongles, n'était pas de l'école des jésuites.

Marc Lescarbot, né à Vervins, en 1570 ou à peu près, se qualifie dans ses ouvrages de seigneur de Saint-Audebert, non loin de Soissons, et d'avocat en parlement. Il avait publié (1599) une traduction du *Discours de l'origine des Russiens*, de César Baronius, savant historien ecclésiastique. Saluons le premier poète qui ait vécu au Canada ! Voici comment il raconte le motif de son voyage : "Ayant eu l'honneur de connaître le sieur de Poutrincourt quelques années auparavant, il me demanda si je voulais être de la partie... Désirieux, non tant de voir le pays que de connaître la terre occulairement, et fuir un monde corrompu, je lui donnai parole." Il venait de perdre un procès qui lui tenait au cœur ; à son retour en France, il en appela et eut gain de cause. A La Rochelle, au printemps de 1606, il écrivit une épître dont je détache une strophe :

Poutrincourt, c'est donc toi qui as touché mon âme
Et lui as inspiré une dévote flamme
A célébrer ton los et faire par mes vers
Qu'à l'avenir ton nom vole par l'univers.

Lescarbot avait beaucoup d'étude et savait observer. Son style rappelle celui de Montaigne. Pourquoi la Société royale ne ferait-elle pas un examen de ses ouvrages au double point de vue de l'histoire et de la bibliographie ancienne ?

La première culture de la terre avait été faite à l'île Sainte-Croix. Dans l'été de 1606, Poutrincourt mit ses hommes au labourage à Port-Royal. Il y a apparence que ces travaux se firent sous la direction de Louis Hébert, apothicaire de Paris, lequel, outre son penchant pour l'agriculture, herborisait et étudiait les plantes du pays nouveau. "Le labourage est la première mine qu'il nous faut chercher," disait Lescarbot. Le plan seigneurial de Poutrincourt était bâti sur ce principe.

Dans la troupe de de Monts (1604) il n'est fait aucune mention de femmes. Louis Hébert, qui en formait partie, était marié avec Marie Rollet depuis au moins deux ans à cette époque ; son premier enfant connu, Guillemette, paraît être né en 1606 ; mais, en supposant que ce fût en 1605 ou 1607, je me croirais toujours justifiable de lui donner Port-Royal pour berceau. Cette fille de race blanche, première-née dans la Nouvelle-France, épousa (1621), à Québec, Guillaume Couillard, et vit le développement de la colonie puisqu'elle mourut en 1684 — ajoutons entourée du respect de tous ses concitoyens. Nos chroniques racontent sa vie.

Une île, située dans la rade de Port-Royal, et une petite rivière qui coule non loin de là, ont reçu, dès 1605 ou 1606, le nom de Hébert, lequel a été corrompu en Imbert par les cartographes ; finalement, les Anglais leur ont imposé les appellations de *Bear Island* et de *Bear River*.⁶

⁶ Au moment où j'écris, les journaux de la Nouvelle-Ecosse discutent sur l'origine de ces deux noms.

Avant de repasser en France, dans l'été de 1606, Poutrincourt pouvait donc regarder d'un œil satisfait sa colonie augmentée et en voie de se suffire à elle-même par l'agriculture. Je tiens à faire disparaître, autant que la vérité le permet, ce caractère d'aventuriers appliqué par les historiens aux hommes de Monts et de son successeur. On voit jusqu'ici quelques faux calculs de la part des chefs, mais aussi une grande pensée dominant toute l'entreprise de Poutrincourt : celle d'une colonie agricole.

Le sonnet suivant de Marc Lescarbot, en date de Port-Royal le 24 août 1606, m'a été communiqué comme inédit par un membre de la famille Biencourt :

Adieu aux Français retournant de la nouvelle France en la France gauloise.

A M. DE POUTRINCOURT.

Scipion, ennuyé de la trompeuse vie
D'un siècle corrompu, passa de ses vieux ans
Le chagrin au déduit des jardins et des champs,
Dédaignant les douceurs d'une ingrate patrie.

Ton âme, Poutrincourt, d'injustice ennemie,
En nos mœurs corrompus ne prend nul passe-temps,
Et, comme Scipion, tu cherches dès longtemps
Un séjour d'innocence éloigné de l'envie.

Mais en ce point ici tu passes Scipion :
C'est que, fuyant si loin des hommes la malice,
Non seulement tu sers à la religion ;⁷

Mais tu t'acquiers encoro un renom glorieux :
Et l'autre, s'écartant loin de ses envieux,
Se contenta d'avoir aux pieds foulé le vice.

Avec des terres en culture, des maisons commodes, des moulins (construits par Lescarbot), la pêche, la chasse, l'amitié des sauvages, un peu de secours de France, la colonie se voyait assez fermement établie pour envisager l'avenir. C'est de Paris que devait sourdre l'orage ; on était loin de s'en douter.

Au mois de mai 1607, un nommé Chevalier, de Saint-Malo, apporta des lettres de de Monts, ordonnant à Poutrincourt de ramener tout son monde en France. Chevalier, raconte Lescarbot, avait eu charge de capitaine au navire, et comme tel était responsable des provisions destinées à Port-Royal ; mais il prouva adroitemment que le tout avait été ou perdu ou endommagé... "par les chemins, par fortune de gueule," ajoute en riant le narrateur. Sur le *Jonas*, avec Chevalier, étaient le pilote Nicolas Martin et le capitaine Pontgravé. A Canseau, ils rencontrèrent "un bon vieillard de Saint-Jean-de-Luz, nommé le capitaine Savalet," lequel en était à son quarante-deuxième voyage dans ces lieux, — ce qui suppose autant d'années de navigation, pour le moins.

Poutrincourt, l'abbé Aubry, Champlain, Pontgravé, Biencourt, Champdoré, Lescarbot, Hébert — et tout ou partie de leurs hommes — s'embarquèrent donc pour la France, après ces nouvelles. Champlain fonda Québec l'année suivante.

⁷ A plusieurs reprises Lescarbot revient, dans ses ouvrages, sur les sentiments de piété de Poutrincourt, et il le louange chaleureusement de ses efforts pour convertir les sauvages.

Si Lescarbot ne demeura pas longtemps en Acadie, son influence n'en fut pas moins grande sur les destinées de cet établissement, car il ne cessa, durant plusieurs années, d'occuper ses lecteurs du projet de la Nouvelle-France. Avant de mourir, il eut la satisfaction de voir Richelieu prendre en mains les affaires de la colonie. Ce vaillant écrivain a fait mentir le dicton populaire : "Un poète ne vaut pas un fendeur de pieux." Nous avons de Lescarbot une *Histoire de la Nouvelle-France* et les *Muses de la Nouvelle-France*, publiées à Paris en la même année 1609, et dans lesquelles les historiens ont beaucoup puisé. "On y voit un auteur exact et judicieux, dit Charlevoix, un homme qui a des vues, et qui eût été aussi capable d'établir une colonie que d'en écrire l'histoire." L'année de la publication de l'*Histoire de la Nouvelle-France*, un pasteur protestant, Pierre Eronnelle, en donna une paraphrase en langue anglaise, qui parut à Londres sous les auspices de Richard Hakluyt ; le texte français eut trois éditions en peu d'années. Les *Muses* ont eu deux éditions du vivant de l'auteur. Il imprima aussi, en 1612, une *Relation dernière de ce qui s'est passé au voyage du sieur de Poutrincourt en la Nouvelle-France, depuis 20 mois en ça.* Pierre de Castille, fils du célèbre président Jeannin, visita la Suisse en 1617 ; Lescarbot l'accompagna et écrivit en vers le *Tableau de la Suisse*, publié en 1618, en même temps qu'une nouvelle édition de l'*Histoire de la Nouvelle-France*, complétée jusqu'à la mort de Poutrincourt. Cette publication, coïncidant avec la lettre de Charles de Biencourt du 1er septembre 1618, eut produit de grands résultats, si l'ouverture de la guerre de Trente ans n'eût paralysé la politique française. Nommé commissaire de la marine, Lescarbot paraît s'être éteint dans ces fonctions. La *Chasse aux Anglais*, composée en vers (1628), est son dernier livre connu. Lescarbot est, avec Champlain, le plus fort penseur des premiers temps de la Nouvelle-France. L'un et l'autre se sont tenus en dehors des partis religieux — et sont restés bons catholiques.

Qu'on me permette un mot de digression. Jean-François de La Roque, chevalier, seigneur de Roberval, de Nogens et de Prax, signait : "J. La Roque." Il est connu dans notre histoire sous le nom de Roberval, à l'occasion de ses voyages dans le Saint-Laurent avec Jacques Cartier. On sait que François Ier l'appelait le petit roi de Vimeu, à cause de la grande considération dont il jouissait dans cette partie de la Picardie, sa province. Ecoutez maintenant ce que Lescarbot disait en 1612, parlant des prédications que M. Fleuche faisait aux sauvages à Port-Royal : "Quelquefois aussi il a conduit sa troupe en procession sur une montagne qui est au nord de leurs habitations, sur laquelle il y a un roc carré de toutes parts, de la hauteur d'une table, couvert d'une mousse épaisse où je me suis quelquefois couché plaisamment. J'ai appelé ce lieu le mont de La Roque, au portrait que j'ai fait du Port-Royal en mon *Histoire*, en faveur d'un mien ami nommé de La Roque, prévost de Vimeu en Picardie, qui désirait de prendre là une terre et d'y envoyer des hommes." Voilà bien, ce me semble, un petit-fils de Roberval qui s'occupait de l'Acadie.

De Monts obtint, en 1607, le droit d'exploiter (durant une seule année) la traite du fleuve Saint-Laurent, et, par sa protection, il permit à Champlain de fonder un poste à Québec (1608). Voyons la suite de sa carrière. Malgré la mort du roi (1610), ce gentilhomme était resté au poste de gouverneur de Pons, et jouissait encore d'un certain crédit à la cour. Sur les instances de Champlain, il ressaisit (1611) ses droits dans la Nouvelle-France, envoya des hommes, des arbres fruitiers, entre autres des pommiers, à Québec, et seconda de tous ses efforts la traite du Saint-Laurent ; mais il céda à Mme de Guercheville ses prétentions sur l'Acadie. On le voit s'intéresser dans les affaires du

Canada en 1612, 1613, 1617 et 1627. Après cela nous le perdons de vue.⁸ Son influence a été très grande sur les commencements de notre colonie. Champlain savait le trouver à propos. Bien différent de ceux qui, avant lui, avaient tenté d'établir des postes dans ces territoires nouveaux, il sut enfin concilier l'idée du commerce des fourrures et de la pêche maritime avec la colonisation, et s'il ne parvint pas à fonder en Acadie et à Québec, de son vivant, des paroisses prospères, la faute en est à l'ignorance et aux préjugés de ses contemporains. Sully, principal ministre de Henri IV, ne disait-il pas qu'il était dangereux d'envoyer des cultivateurs dans les contrées lointaines, attendu que l'on courrait le risque de dépeupler la France ! Il a fallu bien des travaux, une expérience chèrement acquise pour arriver, sous Richelieu (1627), à faire reconnaître le principe des colonies agricoles, et sous Colbert (1665), à mettre le principe résolument en pratique. Combien ne devons-nous pas savoir gré à de Monts, à Poutrincourt, à Champlain surtout, du dévouement dont ils ont fait preuve dans cette grande lutte en faveur d'une idée nouvelle, large, honorable, nationale et humanitaire !

Dans l'automne de 1607, aussitôt après son arrivée en France, Charles de Biencourt, alors âgé de seize ans à peine, se fit passer par de Monts la seigneurie de Port-Royal, ce qui le mit en état de continuer les travaux en les augmentant, surtout du côté de la culture des terres. Les années 1608 et 1609 s'écoulèrent de la sorte. Poutrincourt préparait en France une expédition plus importante que les précédentes. Jean de Biencourt, l'aîné des enfants de Poutrincourt, âgé de dix-sept ans, alla rejoindre son cadet à Port-Royal en 1608. A partir de 1609, écrit M. Rameau, "il y eut une suite toujours croissante de cultures et de défrichements dans le haut de la rivière, vers le lieu, probablement, qui fut plus tard appelé la Prée-Ronde. Non seulement la colonie possédait du bétail, mais on élevait des poulains, des veaux et des pourceaux." Les chevaux ici mentionnés paraissent avoir été importés de France en 1611.

Jeanne de Salazar, mère de Poutrincourt, décédée vers 1608, avait laissé à ce fils la barounie de Saint-Just, en Champagne, et selon les apparences il en hypothéqua les revenus pour se mettre en état de préparer une nouvelle expédition en Acadie. Au commencement de février 1610, il partit donc du manoir de Saint-Just, et s'embarqua sur un bateau qui descendit l'Aube, puis la Seine jusqu'à Dieppe. Il amenait deux de ses fils : Charles, sieur de Saint-Just (c'est Biencourt), et Jacques, sieur de Salazar, âgés respectivement de dix-huit et quatorze ans, si je ne me trompe. Plusieurs gentilshommes le suivaient, en route vers l'Acadie ; ce fut comme la seconde fondation d'un poste qui promettait cette fois de prospérer. Parmi ces gentilshommes étaient Thomas Robin de Coulogne,⁹ René Maheu, Belot de Montfort, de Jouy et le sieur Bertrand, natif de Sézanne. Louis Hébert voulut revoir les lieux où il avait espéré s'établir pour jamais. Claude de Latour était du voyage, avec son fils Charles, âgé de quatorze ans. Claude de Latour, ou simplement Latour, car les uns en font un gentilhomme et les autres un simple maçon,¹⁰ observe M. Rameau, paraît avoir toujours été protestant, et tantôt français tantôt anglais. Il est nommé Claude Turgis de Saint-Étienne, sieur de Latour, et désigné comme venant de Paris, appartenant à la maison de Bouillon. Des revers de fortune l'avaient poussé dans le nouveau monde.

⁸ Chassés de France par la révocation de l'édit de Nantes, les de Monts se fixèrent en Allemagne. Le contre-amiral comte de Monts, actuellement au service de la Prusse, est le descendant direct du fondateur de l'Acadie.

⁹ Fils de M. de Sicoine, gouverneur de la ville de Dieppe, catholique plein de zèle et de piété, dit le P. Biard.

¹⁰ Ces méprises sont très fréquentes dans nos archives. On ne peut les attribuer qu'à l'inadvertance de l'écrivain. J'ai vu le nom d'un juge avec le titre de charpentier.

Poutrincourt s'était assuré le service d'un prêtre nommé Jesse Fleche ou Fleuche ou Fléché, natif du diocèse de Langres, "homme de bonnes lettres", envoyé par Robert Ubaldini, nonce du pape à Paris, et qui jouissait d'une réputation de science et de vertu. Les Souriquois donnèrent à cet ecclésiastique le surnom de patriarche, qui s'est transmis à tous les missionnaires de la Nouvelle-France. Les sauvages prononcent "patliasse"; ils appelaient "petits patliasses" les élèves de nos séminaires.

L'expédition mit à la voile le 26 février. "La saison était rude, dit Lescarbot, et les vents le plus souvent contraires, mais on peut bien appeler un voyage heureux quand enfin on arrive à bon port. Ils ne furent guère loin, qu'ils rencontrèrent, vers le Casquet, un navire de forbans, lesquels, voyant le dit sieur et ses gens bien résolus de se défendre si on les attaquait, passèrent outre. Le 6 de mars, ils rencontrèrent onze navires flamands, et se saluèrent l'un l'autre de chacun un coup de canon. Depuis le 8 jusqu'au 15, il y eut tempête, durant laquelle une fois ledit sieur, étant couché à la poupe, fut porté de son lit par-dessus la table, au lit de son fils." Quelques jours après l'Ascension, ils touchèrent à l'île Sainte-Croix, "là où le dit sieur fit faire des prières pour les trépassés qui y étaient enterrés dès le premier voyage du sieur de Monts, en l'an 1604." De ce lieu ils se dirigèrent vers Port-Royal. Le 24 juin, fête de saint Jean-Baptiste, furent baptisés par M. Fleuche, Membertou et vingt autres sauvages; il y en eut plusieurs autres de baptisés du 14 au 16 août, le 8 et 9 octobre et le 1er décembre de cette année 1610 : en tout cent quarante et un.

M. Fleuche, écrit Lescarbot, "s'empara de mon étude et de mes parterres et jardinages, où il dit avoir trouvé quantité de raves, naveaux, carottes, panais, pois, fèves, et toutes sortes d'herbes jardinières bonnes et plantureuses. A quoi s'étant occupé, il y a laissé à son retour, qui fut le 17 juin 1611, un beau champ de blé à beaux épis et bien fleuri."

Les plus anciennes concessions de terres en Acadie datent de 1610. M. de Meulles, intendant de la Nouvelle-France (1685), en a vu les titres écrits et signés par Poutrincourt. Il est regrettable que les noms de ces premiers *habitants* de l'Acadie ne nous aient pas été conservés.

Le 8 juillet, trois semaines après l'arrivée à Port-Royal, Jean de Biencourt, baron de Saint-Just, fils aîné, repartit pour la France dans le dessein de préparer des renforts, tant en hommes qu'en argent et marchandises. En cette occasion, l'amiral de France honora ce jeune homme "du titre de vice-amiral en la mer du Ponant ès côtes de delà." Lescarbot ajoute: "Ayant à nourrir beaucoup d'hommes au moins l'espace d'un an et plus, attendant une cueillette de blé, il était besoin d'une nouvelle charge de vivres et marchandises propres au commun usage tant de lui et des siens que des sauvages." Biencourt entra dans le port de Dieppe le 21 août.

Ce n'est certes pas l'activité et les bonnes conceptions qui manquaient à Poutrincourt. Son énergie surmontait les obstacles les uns après les autres. Assisté de ses fils, très jeunes encore, mais évidemment doués de courage et de capacités hors ligne, il agrandissait sa fondation et la voyait sur le point de prospérer par ses seules ressources. L'ambition de ce brave seigneur, qui travaillait plus qu'aucun roturier et risquait son bien au gré des événements, était de commencer une Nouvelle-France, dont il eût été le premier baron, et de laisser à sa famille un héritage conquis sur le domaine de cette grande Amérique inconnue. Il voyait déjà les campagnes remplaçant la forêt primitive, une population rurale heureuse et riche se répandre le long des côtes et dans l'intérieur du pays, les ports fréquentés par les navires marchands, des moulins, des fabriques, des usines produisant les mille choses

qu'exige la civilisation et qui rendent la vie plus supportable,— et par dessus tout cela, le drapeau de la France flottant dans la brise, salué par les acclamations d'un peuple nouvellement créé, défendu par les bras et les coeurs d'une jeunesse patriotique! Ce rêve ne devait pas se réaliser. Une jalousie s'éleva. Une force occulte sut contrecarrer les projets du digne gentilhomme. Il n'aimait pas les jésuites : on lui déclara la guerre dans ces quartiers. Déjà, en 1606, des personnes, sans doute bien intentionnées, lui avaient conseillé de demander des missionnaires à ces pères, mais il n'avait pu s'y résoudre. Le jour vint où sa colonie prit forme et annonça devoir prospérer : les jésuites se présentèrent et surent s'imposer. Notons que c'était au lendemain de l'assassinat de Henri IV, et que, grâce à Marie de Médicis et aux Italiens qui gouvernaient la France, les jésuites reprenaissaient au pouvoir. Une observation de Lescarbot trouve sa place ici: "Quand il (Poutrincourt) aura de plus amples moyens, il pourra envoyer des hommes aux terres plus peuplées, où il faut aller fort et faire une grande moisson pour l'amplification de l'Eglise. Mais, il faut premièrement bâtir la république, sans laquelle l'Eglise ne peut être, et, pour ce, le premier secours doit être à cette république et non à ce qui a le prétexte de piété, car cette république étant établie, ce sera à elle à pourvoir à ce qui regarde le spirituel." Les jésuites savent s'emparer à la fois du spirituel et du temporel.

Mme de Guercheville, personne de grande piété, désirant contribuer à la conversion des sauvages, avait résolu de débourser les sommes nécessaires à cet objet. Les jésuites se servirent de sa fortune et de son influence. En 1610, le roi Henri IV venait d'être poignardé, lorsque Jean de Biencourt¹¹ reparut en France dans les intérêts de l'Acadie. Mme de Guercheville, voyant que, malgré ses obsessions, Poutrincourt n'avait rien répondu relativement au projet de conduire des jésuites dans la colonie, et comprenant que ce seigneur perdait son principal appui dans la personne du souverain disparu, décida le sieur Robin à se charger d'une partie de la dépense des missions. Le jeune Louis XIII, guidé par sa mère, affecta cinq cents écus à l'entretien des religieux ; Mmes de Guercheville, de Verneuil¹² et de Sourdis firent cadeau de riches ornements de chapelle. Le père Christophe Balthazar, provincial des jésuites, désigna les PP. Biard (alors à Poitiers) et Enemond Masse pour missionnaires.

Arrivés à Dieppe le 24 octobre 1610, où était fixé l'embarquement, les pères eurent contestation avec les associés de Poutrincourt, qui étaient en devoir de faire radoubler le navire : deux marchands huguenots : Duchesne ou Duquesne¹³ et Dujardin ;¹⁴ ils se retirèrent au collège d'Eu. Sans se décourager, Mme de Guercheville fit une collecte en cour, racheta (quatre mille livres) les droits de ces marchands, et comme, après cela, il lui restait en main une certaine somme, elle en composa un fonds pour empêcher, disait-elle, que les pères ne fussent à charge à Poutrincourt,¹⁵ laissant à celui-ci l'ordre de consacrer le revenu des pêcheries et du commerce des fourrures à l'entretien de Port-Royal, dont les administrateurs devaient être les sieurs Robin¹⁶ et de Biencourt, avec l'entente que les

¹¹ Il avait appris cet événement le 28 juillet, dans le voisinage de Terre-Neuve.

¹² Très compromise dans le complot qui avait abouti à l'assassinat du roi.

¹³ On dit qu'il fut le père du fameux marin de ce nom.

¹⁴ Selon Lescarbot, ils offraient de s'entendre avec des religieux mais pas avec les jésuites, disant que ceux-ci leur prendraient leurs biens.

¹⁵ Il n'eût plus manqué que d'obliger Poutrincourt à se charger de l'entretien des religieux, lui qui avait tant de peine à fonder sa colonie!

¹⁶ Le sieur Robin dévoué à Mme de Guercheville, laquelle obéissait aux jésuites.

missionnaires recevraient leur part des profits provenant de cette source. Le texte du contrat,¹⁷ passé le 20 janvier 1611, montre que les jésuites étaient mis sur le pied d'associés dans l'entreprise.¹⁸

La *Grâce de Dieu*, qui fit voile de Dieppe, le 26 janvier 1611, sous le commandement du capitaine Jean Daune et du pilote David, de Bruges, tous deux protestants, avec un équipage en bonne partie de la même croyance,¹⁹ amenait en Acadie les PP. Biard et Masse, Mme de Poutrincourt et Jean son fils ainé, regardé comme le chef de l'expédition. Le navire n'arriva à Port-Royal que le 22 mai. Il n'est pas dit que Mme Hébert fut retournée à Port-Royal avec son mari en 1610 ; peut-être se trouva-t-elle du voyage de 1611. En tout cas, le P. Biard écrivait de Port-Royal, au mois de janvier 1612 : "Nous sommes vingt, sans compter les femmes."

Le P. Pierre Biard, né à Grenoble en 1565, enseignait la théologie à Lyon depuis neuf ans lorsqu'il fut désigné aux missions de l'Acadie. Il s'était offert dans le même but en 1608, et avait été accepté ; mais, rendu à Bordeaux, ne recevant pas de nouvelles, il avait dû renoncer au voyage. "C'est un homme fort savant, gascon de nation, dit Lescarbot, duquel monsieur le premier président de Bordeaux m'a fait bon récit." Le P. Enemond Masse, né à Lyon vers 1574, appartenait à la compagnie de Jésus depuis 1594, et était devenu assistant du célèbre P. Cotton, prédicateur du roi. Entendant parler du nouveau monde, sa vocation de missionnaire se révéla ; il quitta la cour avec joie pour suivre les fondateurs de l'Acadie.

Le 17 juin 1611, Poutrincourt repartit pour la France, amenant M. Fleuche et plusieurs hommes qu'il n'avait pas le moyen de nourrir. La poigne des jésuites l'attendait. En premier lieu, sa position était suffisamment vague pour le mettre dans l'embarras si on lui demandait des titres clairs touchant les terres de l'Acadie. Ensuite, il n'y avait qu'à lui proposer la compagnie des jésuites pour le déterminer à rompre avec ses projets. L'affaire fut conduite diplomatiquement. Les jésuites, puissants en cour, pouvaient exiger la révision des papiers de ce digne homme, moitié squatter, moitié seigneur, — mais avant tout l'âme de la colonisation de l'Acadie. Introduit dans la filière légale, il lui fallait se soumettre ou se retirer.

Mme de Guercheville continuait à recueillir des offrandes destinées aux missionnaires. Poutrincourt, très géné dans ses finances, la trouva en apparence disposée à se joindre à sa société, qu'il disait être favorable à la conversion des sauvages et qui l'était en effet. Cette dame voulait donner mille écus pour l'armement d'un navire, moyennant quoi, elle participerait dans les bénéfices qui en résulteraient, et aussi dans les terres accordées par la couronne, soit immédiatement ou plus tard ;²⁰ mais Poutrincourt s'était déjà taillé en imagination un vaste territoire à coloniser, dont il soutint qu'il était seigneur et maître. Appelé à produire ses titres, il n'en put rien faire, et vit bientôt qu'il s'était enferré ; car Mme de Guercheville se retourna vers le sieur de Monts, dont les lettres patentes étaient, pensait-on, restées en vigueur, et qui lui céda ses droits. Les lettres

¹⁷ Il est aussi fait mention de Daniel de Quenteville, bourgeois, conseiller-échevin de la ville de Dieppe, comme intéressé dans les affaires d'Acadie.

¹⁸ En Acadie comme au Canada, ils soignaient leurs petites affaires temporelles.

¹⁹ Je cite ces faits pour montrer que Poutrincourt était encore maître chez lui, et qu'il prenait les Français tels qu'ils étaient, sans viser à l'exclusivisme.

²⁰ Pourquoi la spéculation vient-elle gâter le don de mille écus ?

royales qui confirment cet arrangement accordent à Mme de Guercheville toutes les terres de la Nouvelle-France, depuis le fleuve Saint-Laurent jusqu'à la Floride, ne réservant à Poutrincourt que le seul Port-Royal. Quand on prend du pays, on n'en saurait trop prendre. Résultat bien net : Poutrincourt se voyait enlever ses droits, lui le colonisateur ; un ordre religieux redoutable, fameux par l'intrigue, allait marcher sur ses brisées. On lui dirait : Tu n'es plus maître dans ta maison. S'il résistait, on élèverait colonie contre colonie, pensant que " ceci tuerait cela."

La noble dame versa les mille écus au frère Gilbert du Thet, de la compagnie de Jésus, qui partait pour l'Acadie et qui devait, en route, les remettre à quelques marchands de Dieppe. Le P. Biard nous fait entendre amèrement que non seulement Poutrincourt eut l'adresse de tirer quatre cents écus de cette somme, mais encore qu'il plaça au commandement du navire un de ses propres employés, nommé Simon Imbert, "cendrier et ancien tavernier de Paris," à qui il avait fait la langue. C'était de bonne guerre. Il en avait le droit. Le vaisseau partit de Dieppe le 31 décembre 1611, et arriva à Port-Royal le 20 janvier. C'est à ce voyage, je crois, que furent amenés les chevaux que les Anglais enlevèrent de Port-Royal en 1613, et qu'ils mangèrent peu après, faute d'autre nourriture.

Qu'était Mme de Guercheville ? Une personne dévote, un instrument sous le pouce d'une compagnie habile et sans scrupule.

Antoinette de Pons, pieuse et belle, disent les chroniques du temps, s'était fait remarquer par son mérite et sa piété, au milieu de la cour dissolue de Henri III. Le marquis de Guercheville, son mari, étant mort, le roi Henri IV avait eu pour la jolie veuve une passion assez prononcée. Il comptait bien emporter la place aussi lestement qu'il prenait les villes ; mais, cette fois, la vertu et la dignité de la sujette firent échec au roi. "Sire, lui dit-elle, mon rang ne me permet pas d'être votre femme ; j'ai trop de cœur pour devenir votre maîtresse !" Réponse d'autant plus belle que la noblesse se faisait souvent une gloire de ce honteux commerce. Et, sans plus de paroles, la marquise se retira à son château de La Rochefoucauld, sur la Seine, à dix lieues de Paris, où elle menait un train princier. Henri IV, toujours entreprenant, poussa un jour une partie de chasse de ce côté, et, sur la fin de la journée, il envoya un gentilhomme demander le couvert pour lui et quelques uns des siens, prétextant qu'il était trop loin de la capitale pour y retourner sans avoir pris du repos. Mme de Guercheville l'accueillit avec empressement, fit illuminer le château, commanda un souper somptueux, se montra aimable et prévenante comme une bonne et fidèle amie, déclara au roi qu'il était maître chez elle, et... monta en voiture pour aller coucher à deux lieues de là, chez une dame de sa connaissance ! L'aventure fit du bruit. Plus tard (1594), la marquise épousa, en secondes noces, Charles du Plessis, seigneur de La Rochefoucauld, comte de Beaumont, chevalier des ordres du roi, premier écuyer de Henri IV, et, en cette occasion, elle joua une nouvelle pièce au souverain en refusant de prendre le nom de La Rochefoucauld, qui avait appartenu à la célèbre Gabrielle d'Estrées. Gabrielle s'était vue fiancée, d'autres disent mariée, avec Nicolas d'Armeval, seigneur de La Rochefoucauld-Liancourt, qui pérît on ne sait comment, mais fort à propos, assure-t-on, pour la tranquillité de sa femme. En 1599, Gabrielle mourut. L'année suivante, Henri IV divorça d'avec Marguerite de Valois (la reine Margot) et épousa Marie de Médicis. En mémoire de la conduite de Mme de Guercheville (on la nommait toujours ainsi malgré son second mariage), ce prince voulut qu'elle occupât l'un des tabourets placés autour de la reine dans les

réunions d'éclat. Ce fut la première dame qu'il présenta à Marie de Médicis, lui disant : " Je vous donne une dame d'honneur qui est en vérité une dame pleine d'honneur." L'époux de Mme de Guercheville était alors gouverneur de Paris. A quelque temps de là, Mme la connétable de Lesdiguières, une coquine fieffée, entra à la cour ; le rang de son mari lui valut un tabouret élevé d'un ou deux degrés au-dessus de celui de la belle marquise. Or, Malherbe, le poète, qui ne manquait pas les occasions de placer ses épigrammes, assista un jour à une fête où la situation des deux dames éveilla son esprit caustique. " Je vois, dit-il, la vertu récompensée, et le vice encore mieux traité." Mme de Guercheville mourut à Paris en 1632, ayant été, comme on l'a vu plus haut, seigneresse de toute la Nouvelle-France.

Jean de Biencourt disparaît après 1611. Son frère cadet, Charles, commandait à Port-Royal. Vers cette époque, il était constamment en voyage, soit sur mer ou parmi les Souriquois, ses amis fidèles. C'est " un jeune seigneur de grande vertu et fort recommandable," disait de lui le P. Biard en 1612. Il savait la langue des sauvages à la perfection et était devenu un véritable coureur de bois, sans jamais se plaindre du dur régime que lui imposait cette nouvelle existence.

Ici le désaccord entre Poutrincourt et les jésuites prit une forme sensible. Avec l'ardeur de son tempérament, le jeune de Biencourt s'opposait aux désirs des jésuites et refusait de reconnaître leurs réclamations à titre d'associés. En réalité ces pères étaient des intrus. Pour compliquer la situation, le fils de Pontgravé, appelé Robert, luttait d'influence, parmi les sauvages, contre le bouillant gouverneur de Port-Royal. On en vint à des voies de fait. La colonie devait souffrir de cet état de choses : elle s'affaiblit en effet, au lieu de prendre des forces. Biencourt, voyant que les pères jésuites demandaient à retourner en France, s'opposa à leur départ. Il se sentait plus maître de la situation tant qu'il les tenait sous sa main. Il ne savait donc pas que les jésuites pêchent toujours en eau trouble. Néanmoins, l'avenir paraissait peu rassurant aux colons. Ce fut sans doute en ce moment (1612) que Mme de Poutrincourt abandonna Port-Royal avec ses enfants, car il n'est plus fait mention d'elle en ce lieu, et la suite des récits nous porte à croire qu'il n'y demeurait pas de femmes en 1613, lorsque les Anglais dévastèrent le poste.

Le frère Du Thet repassa en France au milieu de l'été de 1612, après l'appasement des dissensions, et il induisit Mme de Guercheville à fonder un poste séparé. En conséquence, elle équaipa un navire de cent tonneaux, capitaine Charles Flory, de Hableville, lequel, parti de Honfleur le 12 mars 1613, sous le commandement du capitaine La Saussaye, arriva à La Hève le 16 mai, d'où il se rendit à Port-Royal. La reine Anne d'Autriche, très portée pour les jésuites, avait contribué à l'achat des armes et de quelques munitions. A part les matelots, au nombre d'une quinzaine, il y avait à bord vingt-sept personnes, qui se proposaient d'hiverner dans le nouvel établissement. Le P. Jacques Quentin, jésuite, et le frère Du Thet, accompagnaient l'expédition, avec le dessein de retourner en France dans le même navire. Des chevaux et des chèvres, des approvisionnements pour une année, quatre tentes ou pavillons, etc., étaient transportés en même temps. La Saussaye ne trouva à Port-Royal que cinq²¹ personnes : les deux pères jésuites ; Hébert, qui tenait la place de Biencourt (pendant que celui-ci était allé au loin chercher des vivres) ; Valentin Pageau, domestique des pères, et un engagé. Rien ne nous indique la présence de Mme

²¹ Cinq personnes dans le poste. Les autres n'étaient pas loin.

Hébert ; elle avait dû repasser en France avec Mme de Poutrincourt. C'est à Hébert que La Saussaye remit les lettres de la reine, enjoignant de relâcher les jésuites. Ceux-ci suivirent le capitaine, qui les conduisit aux Monts-Déserts, à l'entrée de la rivière Pentagoët, sur une île qu'ils nommèrent Saint-Sauveur, et où La Saussaye débarqua trente hommes. A la mi-juin, on fit les jardinages et les semaines. Les jésuites voulaient que leur comptoir fût le principal poste, le pivot, la clef de voûte des établissements français en Acadie ; mais Saint-Sauveur périt sous l'étreinte des Anglais, et Port-Royal resta debout malgré les Anglais et en dépit des jésuites.

“D'après une lettre mentionnée par Lescarbot, Poutrincourt serait parvenu à expédier à La Rochelle, en mai 1613, un mois et demi après le départ de La Saussaye, un navire chargé de provisions,” dit M. Rameau ; — puis il ajoute : “Ce fait n'est pas très certain ; il n'est mentionné que dans l'édition de 1617.”

Les Anglais de la Virginie pêchaient le long des côtes, en remontant au nord. A quinze ou seize lieues de l'île des Monts-Déserts, ils eurent connaissance, par les sauvages probablement, de la formation d'un poste français. Le capitaine Samuel Argall résolut de surprendre cet établissement. La paix régnait entre les deux couronnes, mais Londres et Paris étaient si loin ! Les navires anglais s'approchèrent donc de Saint-Sauveur. La Motte le Vilin, lieutenant de La Saussaye, alla au-devant d'eux, et, après un combat dans lequel le frère Du Thet fut tué, il lui fallut céder au nombre. La Saussaye était à terre en ce moment. Voyant le désastre, il s'enfuit dans les bois ; mais le lendemain il crut devoir se montrer. Argall le reçut avec une politesse apparente, lui demandant de produire sa commission... qu'il avait enlevée la veille du navire de La Motte ; naturellement on ne la trouva pas. Dès lors, les Anglais le traitèrent de forban, et pillèrent le poste. Après des pourparlers, voyant qu'il était à peu près impossible de renvoyer ses prisonniers en France, Argall leur proposa de les emmener dans la Virginie, ce qui fut accepté tout d'abord par quatre personnes, avec l'entente qu'on ne les molesterait point au sujet de la religion, et que, après un an de service, ils pourraient retourner en France. Finalement quinze hommes, avec les PP. Biard et Quentin, furent transportés à la Virginie. Le commandant de cette plantation, Thomas Dale, voulut les mettre à mort, mais Argall sortit alors de ses bagages la commission de La Saussaye et leur sauva la vie. Bientôt après, trois de ces infortunés moururent de maladie. En 1615, quatre autres étaient encore en Virginie. On ne connaît rien du reste de la bande. Retournons en Acadie.

Le père Masse,²² avec trente hommes, fut embarqué pour la Hève, où le navire de Pontgravé²³ et un autre bâtiment français les reçurent pour les rapatrier. La Saussaye paraît s'être échappé de Saint-Sauveur et avoir répandu l'alarme à Sainte-Croix et à Port-Royal. Argall le suivit de près, trouva ces deux postes abandonnés et y mit le feu. Biencourt était en course dans les bois. A l'aspect des ruines de ses maisons, ce jeune homme (vingt-deux ans) montra un courage digne de celui de son père. Selon Lescarbot, il aurait fait proposer à Argall un combat singulier, ou un combat entre un nombre égal d'hommes de part et d'autre. Hannay, dans son *History of Acadia*, ne mentionne point ce défi chevaleresque ; mais il dit que les deux chefs se rencontrèrent dans une prairie, accom-

²² Missionnaire au Canada, de 1625 à 1629 et de 1633 à 1646 ; il mourut cette dernière année à Sillery, près de Québec.

²³ La carrière de Pontgravé est celle d'un marin et d'un traiteur. Il fut le bras droit de Champlain à Québec.

pagnés de quelque suite, et que l'offre de Biencourt de diviser la traite entre les Anglais et les Français ne fut pas acceptée. Le 9 novembre, Argall se remit en route, et il arriva à temps dans la Virginie pour sauver la vie aux Français mentionnés plus haut.

Les PP. Biard et Quentin furent ramenés en Europe, après plusieurs mois d'une navigation accidentée. Aux îles Açores, ils surent rendre un service important au capitaine anglais qui les conduisait et qui, à partir de ce moment, se comporta à leur égard avec déférence. Quand ils furent rendus en Angleterre, les autorités françaises intervinrent en leur faveur; ils rentrèrent en France vers la fin d'avril 1614, et se réfugièrent chez les jésuites d'Amiens. La Motte le Vilin réussit à se rendre en Angleterre vers le même temps que les PP. Biard et Quentin. Mme de Guercheville envoya La Saussaye²⁴ à Londres solliciter la restitution de son navire; ce fut tout ce qu'elle obtint. Le P. Biard a écrit des lettres datées de l'Acadie et de France, et une intéressante relation qui fut imprimée en janvier 1616. Il s'éteignit à Avignon le 19 novembre 1622.

En trois années (1610-13), dit ce missionnaire, il ne mourut de maladie à Port-Royal et à Saint-Sauveur que deux hommes, l'un de Saint-Malo et l'autre breton. Sans doute, les colons s'étaient acclimatés et savaient se pourvoir des choses nécessaires sous le rapport du vêtement, de l'habitation et de la nourriture. Poutrincourt avait accompli à Port-Royal, à la date de 1613, plus que Champlain lui-même n'avait pu faire à Québec. Sans l'acte de piraterie d'Argall, son établissement était en voie de prospérer, nonobstant la division des forces des Français en deux seigneuries ou colonies. Après de Monts, auquel revient l'honneur de la première année, tous les travaux, de 1606 à 1613, furent son œuvre et celle de ses fils : c'est pourquoi je me suis appliqué à démontrer que Port-Royal était devenu, en 1613, autre chose qu'un vulgaire poste de traite. Je vais maintenant expliquer ce qui eut lieu dans les années 1614-1623, et l'on se convaincra, d'une part, que les Français n'abandonnèrent point l'Acadie, et d'autre part, que cette occupation fut encore l'œuvre de la famille de Poutrincourt. J'ai mis en relief de Monts et ses mérites, Mme de Guercheville et ses louables intentions, Hébert et son dévouement, Lescarbot et son patriotisme; mais aucun d'eux ne saurait être comparé à Poutrincourt pour les sacrifices de temps, d'argent, et pour la persévérance indomptable dont il fit preuve, tout en étant animé des plus hauts motifs. L'impression créée en France par les événements de 1613 fut que tout était détruit: les jésuites ne parlèrent pas autrement. Si jamais ils ont su que Biencourt et ses hommes avaient conservé leurs postes et bâti de nouveaux forts, ils ont gardé "de Conrard le silence prudent."

Biencourt rassembla ses gens, fit réunir le bétail que les Anglais n'avaient pas aperçu, constata que son moulin était intact, que les terres promettaient une récolte pour l'année suivante si on les ensemençait, et, sans balancer, il fit ses préparatifs d'hivernement. N'ayant plus de provisions, il fallait vivre de chasse; mais cette chasse devint une source de richesse. Grâce aux sauvages, on se trouva, le printemps venu, en possession de nombreuses pelleteries, sur lesquelles Biencourt comptait pour relever Port-Royal. L'expérience acquise à l'égard du climat, du mode de logement, de la nourriture et des voyages dans ces contrées nouvelles, permit d'éviter les malheurs survenus en 1604 et 1605. La pêche ne fut pas négligée. Ainsi donc, au lieu de repasser en France sur les nombreux bâtiments qui sillonnaient les eaux de la presqu'île, ces courageux pionniers, se regardant comme ancrés

²⁴ L'un de ses descendants, qui porte le même nom, est au nombre des plus savants archéologues de France.

dans le pays, voulaient s'y maintenir en dépit des orages et des contretemps de tous genres. Il est impossible de dire combien d'hommes demeurèrent avec Biencourt dans ces circonstances difficiles. Au moment de l'attaque d'Argall, les colons étaient occupés aux travaux des champs, sur le haut de la rivière Dauphine, à deux lieues du fort ; ils échappèrent facilement aux Anglais. Quelques uns, assure-t-on, se dirigèrent du côté du Canada ; mais rien ne nous fait croire qu'ils parvinrent jusqu'à Québec. D'autres ont pu s'embarquer pour la France sur les bâtiments de pêche. De Port-Royal à la Hève, on coupe aisément à travers la forêt. Ce qui paraît certain, c'est que la petite colonie ne renfermait plus aucune femme, sauf peut-être Marie Rollet, épouse de Louis Hébert, dont la date du retour en France n'est pas précisée.

Poutrincourt, ruiné par ses entreprises, n'en persistait pas moins à vouloir fonder un grand fief en Acadie. Pour cela il sollicitait de tous côtés des secours et une protection bien difficile à obtenir dans un tel moment. Il trouva enfin de l'aide chez certains marchands de La Rochelle qu'il lia au commerce des pelleteries ; puis, ayant équipé un navire de soixante-dix tonneaux, il mit à la voile le 31 décembre 1613, et arriva, le 27 mai,²⁵ devant Port-Royal, où il fut reçu comme un envoyé de la Providence. Les terres, ensemencées l'année précédente, promettaient de belles moissons. La colonie, ravitaillée si à propos, reprit vigueur. En un instant on releva les édifices détruits ou écroulés, et tout revint à la vie.

Louis Hébert se rembarqua avec Poutrincourt, et tous deux étaient de nouveau à La Rochelle avant le 18 juillet 1614. Hébert rencontra en France Samuel de Champlain, qui le détermina à s'établir à Québec (1617), dont il fut le premier colon vivant du produit de sa terre. Bien qu'il ait demeuré à Port-Royal, on ne peut regarder comme sa descendance les Hébert de l'Acadie, qui sont de date très ancienne dans cette partie de l'Amérique, et qui comptent de nos jours plusieurs milliers de représentants parmi les divers groupes acadiens de notre Confédération ; mais il peut y avoir eu parenté entre les deux souches.

En 1614, Poutrincourt se rendit en Suisse dans l'intérêt de ses entreprises. Au moment où il se préparait à reprendre la route de Port-Royal, une circonstance se présenta qui lui devint fatale. Le prince de Conti s'agitait dans la Champagne ; il avait même pris les armes. Le maréchal d'Ancre, premier ministre, nomma Poutrincourt gouverneur de Mérysur-Seine. Ce fut en défendant cette place que le seigneur de l'Acadie mourut, le 5 décembre 1615. Les soldats, qui le chérissaient, firent éléver, à l'endroit où il succomba, une croix de pierre qui porte encore aujourd'hui le nom de *Croix de Poutrincourt*. Disons ce que devint sa famille, car il est à peu près le seul (sauf Hébert et La Saussaye) de ses compagnons sur lequel il nous reste de semblables renseignements. Il y a apparence que Mme de Poutrincourt décéda vers 1616. Son fils Charles, déjà qualifié de sieur de Saint-Just en 1611, entra dès lors en possession de la terre et domaine de ce nom, vu que Jean, le fils ainé, était mort à cette époque. Charles demeurait en Acadie et se nommait Biencourt ; on suppose qu'il ne se maria jamais. Jacques, troisième fils, continua la lignée de la branche dite Poutrincourt. Marié, le 1er octobre 1622, avec Françoise, fille de Jean de Mornay, chevalier, seigneur d'Ambleville, du Guérard et de Reuilly, il eut pour successeur son fils Charles, qui épousa, le 9 novembre 1647, Edmée, fille de Jean de Tremelet, chevalier, seigneur de Gumery. Gabriel, fils de ces derniers, contracta alliance, le 8 mai 1696, avec

²⁵ Cinq mois de navigation dans une barque !

Marguerite, fille de Jean de Pelletier, seigneur de Montmort. De ce mariage naquit Christophe-Augustin-Gabriel, qui devint chevalier et mousquetaire de la garde du roi, et qui épousa, le 19 juin 1722, Marie-Anne, fille de Charles du Parc, seigneur du Plessis et du Meix. Leur fils, Christophe-Augustin, se maria, le 18 décembre 1758, avec Marie-Jeanne-Victoire, fille d'Edme-Thomas Sandrier, seigneur de Mailly. Leur fils, Ange-Pierre-Louis-François de Biencourt, reçu page de Monsieur, frère du roi, le 23 juin 1776, puis garde de marine au département de Brest, en 1779, périt vers 1783 sur la frégate la *Diane*, faisant partie de l'escadre du comte de Guichen. Dans sa personne s'éteignit la descendance du seigneur de Port-Royal. Le trisaïeul de Poutrincourt avait eu pour frère Jean de Biencourt, dont la descendance subsiste seule aujourd'hui de toutes les branches de cette ancienne famille. Elle compte vingt-quatre générations en ligne directe, et est représentée par le marquis de Biencourt et ses trois fils dont l'un a pris récemment le nom de Poutrincourt.

La mort de Poutrincourt rompait ses projets et ceux de son fils, car celui-ci ne pouvait plus compter que sur lui-même. Ses ressources pécuniaires se bornaient à ce qu'il retirait de la traite. Son influence parmi les bailleurs de fonds et les armateurs était mince. Sans se décourager, néanmoins, il resta au poste et se prépara à braver la mauvaise fortune. Ses relations régulières avec la France cessèrent presque tout à fait. On ne voyait à Port-Royal aucun ménage purement français, mais il y restait quelques cultivateurs. Il semble certain que quelque métissage avait déjà eu lieu, bien que la chose soit contestée. Les éléments d'une colonie stable existaient d'ailleurs dans ces hommes formés à la rude école des années précédentes. On possédait des logements commodes. Les cultures étaient prospères. Le moulin à farine et un moulin à scie fonctionnaient. Les bestiaux se multipliaient. Le commerce avait pris une bonne direction par l'entremise des bâtiments de pêche. À l'aide de signaux on attirait les navires, qui livraient des produits européens en échange des pelleteries. Bientôt une station permanente fut établie au cap Fourchu, Yarmouth aujourd'hui, et reçut le nom de fort Lomeron. Des postes volants commencèrent à la Hève et au cap Sable. En attendant des jours plus heureux, c'étaient là des noyaux d'établissements très appréciables. Mais on fit davantage. Après le désastre de Port-Royal, Claude de Latour se bâtit un poste de traite à l'entrée de la rivière Penobscot, dans le Maine. Les Anglais de Plymouth l'en chassèrent douze ou treize ans plus tard. Il est le fondateur de cet établissement célèbre dans les guerres et les coups de main, de 1626 à 1713. La première dispersion des Acadiens accomplie par la razzia du capitaine Argall eut pour résultat, on le voit, de faire naître de nouveaux établissements sur les deux côtes qui regardent la baie de Fundy et même sur le rivage de l'Atlantique et le territoire du Maine. Je me permettrai aussi de supposer que Charles-Amador de Latour, âgé de dix-sept ou dix-huit années en 1614, dirigea son attention vers le fleuve Saint-Jean, où les fourrures abondaient et où il joua un si curieux rôle par la suite. Certes, avec de pareilles dispositions nos aventuriers, comme on les appelle, se montraient de dignes élèves de Poutrincourt ; et il est bien malheureux que la France ait attendu vingt ans pour leur prêter main-forte. La continuité de l'occupation française sur ces côtes ne saurait être contestée. Les navires de la baie de Biscaye et même de la Normandie fréquentaient les postes de Biencourt et en retiraient des cargaisons de fourrures en place des armes, des vêtements, des outils qu'ils livraient aux habitants, et des babioles que ceux-ci destinaient à la traite avec les sauvages. Les ressources naturelles de Port-Royal en faisaient le quartier général de cette bande

hardie, moitié laboureurs, moitié coureurs des bois ; ce lieu était le pivot sur lequel tournaient toutes les opérations, tant il est vrai qu'il ne peut y avoir de colonie sans l'agriculture.

En 1618, Biencourt fit demander aux autorités de la ville de Paris des colons, auxquels il promettait un établissement avantageux. Sa lettre est d'une grande valeur historique ; la voici : " Aux authorités de la ville de Paris. Du Port-Royal, en la Nouvelle-France, ce premier septembre 1618. Messieurs :—Comme ainsy soyt que la Société des hommes s'entretienne par un mutuel secours, j'ay pensé vous rendre un agréable service, si je vous donnais avis de la chose qui importe grandement au bien de vostre ville, laquelle il est notoire estre une bonne partie de l'an sustenée de l'abondance de ce pays.²⁶ Feu mon père, monsieur de Potrincourt et moi, ayons, depuis quatorze ans en ça faict nos efforts d'estre utiles à la France en ce regard et planter icy le nom François et par mesme voye le nom de Dieu.

" Déjà tous ces peuples se disposaient à recevoir le Sainct Baptesme quand la mort funeste de mon dit feu Sieur &c., père arriva, ayant esté laschement²⁷ tué pour le service du Roy au siège de Meri, sur Seine, il y a trois ans, ce qui a reculé l'œuvre commencée. Mais si cela doit estre regrettable, nous avons aussy à regretter que le nom François peu à peu s'évanouira icy, si l'on n'y donne ordre de bonne heure, et vous feront pour les Molues (la grande manne de vostre ville et de l'Europe que ce païs vous donne gratuitement) tributaire au gré de l'Anglois qui nous traite hostilement par deça, en a chassé les Jésuittes, et yceux mesmes captifs avec leur équipage, bruslé nos habitations,²⁸ et cet esté a encore pris un navire de Dieppe. Cependant, il peuple puissamment la Virginie et le Bermude, où il envoie des colonies tous les ans, et naguerres est icy passé une flotte de cinq cens hommes avec nombre de femmes de ladite nation, laquelle s'est pourvue d'eau douce et de bois en mon voisinage. Il y a un conseil particulier pour la Virginie, et des escoles à Londres pour faire instruire les naturels du dit païs, et ils promettent bien aux Anglois que quand ils auront ce qui est au delà, ils auront aisément le deça.²⁹

" Ce n'est chose, messieurs, qu'il vous faille mespriser ; vous estes les Pères du peuple, c'est à vous pour veoir à ce qu'on ne luy arrache le pain de la main. Il faut donc prévenir le dessein de l'Anglois, puisque nous le voyons de loing, et pour veoir à ce que ce païs soit plustost habité de François et garny de deux ou trois forts le long de cette coste pour leur assurance et conserver la liberté de la pescherie de deçà qui vault tous les ans un million d'or à la France. Une petite despense fournira à cela, messieurs ; il faudrait un ou deux navires allans et venans qui conduiroient gratuitement ceulx qui vouldroient venir icy, et quelques petits fonds pour nourrir quelque tems les plus pauvres, comme il faut faire la première despense, moyennant quoy on pourroit retirer icy vos mandians valides, et soulager beaucoup de familles grévez de trop grand nombre d'enfans, voirre mettre à l'aise plusieurs qui gémissent en secret et n'osent faire paroistre leur nécessité ; que si ces peuples barbares vivent au milieu des terres, pourquoi ne vivront point ceux à qui Dieu a donné l'invention

²⁶ Done Paris s'approvisionnait de poisson et autres denrées en Acadie.

²⁷ Des princes du sang s'étaient révoltés. C'est en les combattant, par les ordres du roi, que Poutrincourt avait trouvé la mort. Je ne pense pas qu'il fût assassiné, comme le mot " laschement " le ferait croire.

²⁸ C'est l'affaire d'Argall, en 1613.

²⁹ Si je comprends bien, ceci veut dire : les sauvages des côtes promettaient aux Anglois de leur procurer l'Acadie, lorsqu'ils auraient fait de bons établissements en Virginie.

de tant de métiers et qui ont la France voisine, pour leur fournir les choses nécessaires aux dits métiers et à la vie.

“ La terre est icy bonne au labourage, messieurs ; la chasse y est abondante, et le poisson à foison, et je ne voudrois point avoir faict eschange du Pirou à cette terre, si une fois elle estoit sérieusement habitée.³⁰

“ Faictes donc, messieurs, quelque petite despense, et ayez la gloire d'avoir icy planté le nom de Dieu et premiers estably ce païs et vous servir de nous tandis que vous le pouvez faire. Nous avons découvert toutes ces costes au peril de nos vies. Elles nous sont toutes cognues et avons l'intelligence et l'usage du language de deçà.

“ Souffirez-vous que, pour peu de choses, le nom François soit honny par toute cette terre ? Vous qui avez le navire³¹ pour marque des trophez navales de vos ancetres, laisserez-vous périr cette gloire et n'ayderez-vous point aux navigations de la Nouvelle-France, qui vous rendra un jour abondamment l'usure de vostre despense, car, outre la grande manne de ses poissons, ses bois et prés se rempliront bientôt, qui vous fourniront abondance de cuirs, graisses, chairs et laitages, d'où vostre peuple aura du soulagement ; comme aussy les bois de deçà vous fourniront de navires, de cendres et secours de bastimens que vous faites venir de Suède, Danemarck ou Mascovie, avec une navigation plus longue et périlleuse que celle-cy.

“ J'aurois beaucoup de choses à vous dire cy-dessus, messieurs, lesquelles je laisse pour ne vous estre ennuyeux et vous dire que si ce païs a esté méprisé jusques icy, ça esté par ignorance et par la malice des marchans.

“ On dit : il y a longtems qu'on parle du Canada et on n'en voit aucun fruct. Je réponds qu'il y a longtems que nous ne sommes point assistez, et est aisément de parler entre oisifs ou assis dans une chaise.

“ Seulement je vous représente l'Anglois,³² vous laissant à considérer ses desseins, et sur ce je prie Dieu, messieurs, vous donner accroissement de toute prospérité. Votre très humble serviteur, POUTRINCOURT.”³³

Il ne paraît pas que la ville de Paris ait répondu à cet appel si éminemment patriotique. Force fut donc à Biencourt de recourir plus que jamais au trafic, ce qui était chose assez facile, mais moins glorieuse que le développement de la colonie agricole si bien conçue par Poutrincourt et son fils. Néanmoins, la lettre ci-dessus arrivait dans un moment favorable ; elle ne dut pas être étrangère à la formation (1619) de deux compagnies dont l'une fut autorisée à faire la pêche le long des côtes, et l'autre à trafiquer des fourrures avec les sauvages de l'Acadie. Les pêcheurs s'établirent à Miscou, les traiteurs au fleuve Saint-Jean. Trois récollets furent envoyés à Miscou, à Port-Royal et au fleuve Saint-Jean, tant pour assister les Français que pour prêcher les sauvages. On assure que, en 1621, huit cents vaisseaux allaient et venaient de l'Acadie en France. La guerre de Trente ans commençait (1618) ; le royaume, agité par les révoltes des princes, allait passer aux mains de Richelieu.

Selon la remarque de M. Rameau, les récollets eurent cette utilité, de tenir rattachés à la civilisation les Français dispersés dans ces solitudes. Il ajoute : “ Ils purent aussi

³⁰ Lescarbot disait la même chose.

³¹ Les armes de la ville de Paris sont un navire sous voiles.

³² Le 9 novembre 1620, les *Pilgrim Fathers* arrivèrent en vue du cap Cod pour fonder la colonie du Massachusetts.

³³ Ce nom est celui de Charles de Biencourt, second fils de Poutrincourt et de Claudine Pajot.

régulariser à diverses reprises quelques unes des unions grossières contractées entre les Français et les squaws... Il se constitua ainsi quelques rudiments de familles métisses, qui apportèrent plus tard un certain contingent d'utilité, lors de l'établissement des premières familles européennes."

La colonie du Massachusetts, fondée deux ans après la date de la lettre de Biencourt, confirmait les prévisions de cet esprit éclairé. Au mois de septembre 1621, un Ecossais, sir William Alexander de Menstrie, obtint du roi Jacques Ier, la concession de toute l'Acadie sous la dénomination de Nouvelle-Ecosse, et dressa un vaste plan de colonisation que Charles Ier approuva en 1625.

Biencourt mourut (1623) au moment où sir William tentait (1622-23) de prendre possession de la contrée au nom du roi d'Angleterre. Jusque-là, la troupe de Biencourt s'était recrutée des habitants fixes de Port-Royal, et assez régulièrement de matelots déserteurs, d'aventuriers et de pêcheurs, outre les sauvages, qui lui étaient très attachés. Tous ensemble, ils firent une si bonne contenance, que les premiers émigrants du seigneur écossais (1623) ne crurent pas devoir rester dans ces lieux et repartirent sans retard.

Charles de Latour, fidèle lieutenant de Biencourt, était tout désigné pour prendre sa place. Le fort Lomeron passa sous son commandement.³⁴ Un autre fort, appelé Saint-Louis, construit dans le voisinage vers le même temps, se trouva aussi rangé sous les ordres de Latour.

En 1624, trois récollets arrivèrent de France, parcoururent le Nouveau-Brunswick, voyageant à pied, ce qui veut dire à travers la forêt, et se rendirent à Québec, en suivant la rivière Chaudière.

Je voulais m'arrêter à 1623, avec la fin de la carrière de Biencourt ; mais le successeur de ce dernier mérite quelques lignes touchant les premières années de son pouvoir comme chef de la colonie.

C'était un personnage singulier que Charles-Amador de Latour. On l'a un peu mêlé avec son père, et, comme il résulte de ce malentendu une double légende, je vais tâcher de remettre chacun d'eux à sa place. Charles était catholique et resta toujours bon Français. On le nommait tantôt Latour, tantôt le sieur de Saint-Etienne. Sa fille Jeanne, née vers 1626, et dont la mère était souriquoise, fut légitimée au berceau. Elle épousa Martinon ou Martin d'Aprendistigny ou d'Arpentigny, plus tard seigneur sur la rivière Saint-Jean.

Un certain nombre de Français, déserteurs de navires peut-être, s'étaient assemblés sur la grande rivière de la Hève et refusaient obéissance à Latour ; ils formaient même une bande rivale de la sienne. Par un manque d'attention des historiens, ces hommes ont été confondus avec ceux de Latour. Il ne faut pas s'y tromper : de même que Biencourt avait continué la tradition de son père, de même Latour adoptait les idées de Biencourt.

De 1604 à 1613, sous de Monts et Poutrincourt, l'histoire de l'Acadie est à présent assez bien fixée.

De 1614 à 1623, sous Biencourt, elle échappe à l'étude exacte et se prête à la légende. Avec Latour, elle combine les deux genres et captive l'imagination. Latour et plus tard Saint-Castin furent des héros de roman ; aussi les conteurs et les poètes se sont-ils emparés de leurs noms comme d'un bien appartenant à la littérature.

³⁴ En 1631, on lui donna le nom de fort Latour.

Les désaccords survenus entre Richelieu et l'Angleterre aboutirent (1626) à des hostilités. Du camp de La Rochelle, au printemps de 1627, le cardinal signa l'acte constituant la compagnie des Cent-Associés, en vertu duquel le Canada et l'Acadie devenaient un territoire colonial sous l'ancien nom de Nouvelle-France. Charles de Latour résolut de faire des démarches pour renouer des relations avec la mère patrie et conserver son autorité dans les forts et sur les terres qu'il administrait. Il jeta les yeux sur son père, Claude de Latour, à qui les Anglais venaient (1626) d'enlever son poste de traite de Penobscot, et le vieillard s'embarqua, le 27 juillet 1627, porteur d'une lettre de son fils qui demandait au roi Louis XIII d'être nommé commandant de toute la côte de l'Acadie. L'accueil que lui fit le souverain n'est pas connu. A son voyage de retour (1628), il tomba dans la flotte de Kertk, qui venait de transporter quelques familles écossaises à Port-Royal, au nom de sir William Alexander, et fut pris.

Les expéditions du capitaine Charles Daniel au Cap-Breton, en 1629 et 1630 ; le retour de Claude de Latour en Acadie à la tête des Ecossais (1630), les combats qui s'en suivirent ; et le débarquement de Razilly, en 1632, avec des colons français, sont des faits connus. L'Acadie redevint possession française avouée. Cela n'empêche nullement Biencourt de prendre sa place dans l'histoire, tout ainsi que son père. A lui la gloire de la conservation de Port-Royal, et du développement des postes français dans la baie de Fundy ! A lui l'honneur d'avoir attiré l'attention de ses compatriotes sur ces belles contrées, cent fois parcourues, cent fois incomprises. A lui l'hommage de l'histoire, puisque ses projets étaient grands, justes, sages, praticables, et qu'il avait le courage de les exécuter malgré l'indifférence de la mère patrie. Après la descente d'Argall à Saint-Sauveur et à Port-Royal, les Anglais ne sont pas revenus dans ces parages ; qui donc empêchait les Français de France de s'intéresser à la colonie acadienne ? Ceci : on en avait chassé les jésuites, et la reine régente, toute à la dévotion des jésuites, voulait bien croire que c'était un établissement ruiné. Qu'importe que Poutrincourt et son fils travaillent avec succès et patriotisme, que Lescarbot réimprime ses livres, que le commerce persévère dans l'exploitation du pays : on en a chassé les jésuites, et les jésuites disent que tout est détruit !

Cependant Biencourt étendra son commerce, il conservera Port-Royal, il implorera du secours, demandera à la France des cultivateurs, des artisans, des hommes d'ordre ; il signalera le danger de l'approche des Anglais ; une féconde idée nationale l'animera ; mais non, l'histoire n'existe pas où les jésuites ne gouvernent point. Le réveil provoqué par Poutrincourt servira la cause des révérends pères, ou il ne servira à rien. Tant pis pour la France !

VI—*Les Quarante dernières années :—Le Canada depuis l'Union de 1841, par John Charles Dent. ** — Etude critique,

Par L'ABBÉ CASGRAIN.

(Lu le 20 mai 1884.)

I

Il y aurait une étude assez curieuse à écrire sur les évolutions de l'opinion publique dans notre pays depuis l'union des Canadas. Avant 1840, les deux provinces étaient restées en quelque sorte étrangères l'une à l'autre. De là beaucoup de préjugés mutuels très intenses. Mais les rapports incessants que l'Union établit entre les hommes les plus marquants du Haut et du Bas-Canada modifièrent ensuite ces sentiments. Du parlement, où les députés apprirent à se connaître et à s'estimer, les vues impartiales des esprits éclairés se firent jour peu à peu dans la presse, et, par elle, dans les différentes classes de la société. Le journalisme anglais, qui, jusque-là avait été presque universellement hostile aux Canadiens-français, prit une attitude plus mesurée, que ces derniers ne tardèrent pas à reconnaître et à apprécier. La plupart des publications qui se firent depuis en langue anglaise, se ressentirent plus ou moins de cette influence. Il s'est formé parmi nos concitoyens d'origine britannique deux écoles bien distinctes : l'une, certainement encore trop nombreuse et trop puissante, qui s'obstine dans les idées rétrogrades d'un autre temps, et continue à entretenir les préjugés ; l'autre, qui se recrute parmi les intelligences d'élite et qui s'est mise à étudier nos institutions, qui en a compris le mérite, et qui travaille activement à effacer les préventions.

Il serait facile d'en citer plus d'un exemple : nous n'en trouvons pas de plus frappant que celui offert récemment par un écrivain fort remarquable d'Ontario, le principal Grant, sous la direction duquel vient de s'achever la publication d'un grand ouvrage illustré, le *Picturesque Canada*, destiné à prendre rang parmi les meilleurs travaux du genre qui aient été imprimés en Amérique. Outre une connaissance peu ordinaire de nos annales historiques, il règne dans ces deux volumes un ton d'impartialité et de bienveillance que l'on n'est pas encore accoutumé à rencontrer chez les auteurs qui ne partagent pas les croyances catholiques.

C'est après avoir connu cet excellent ouvrage que nous avons eu occasion de lire les *Quarante dernières années* de l'histoire du Canada de M. John Charles Dent, dont nous entreprenons de faire la critique. Nous pensions y trouver la même absence de préjugés et la même largeur de vues ; le modèle que l'auteur avait sous les yeux dans le beau travail dirigé par le principal Grant, dont les premiers fascicules se publiaient à Toronto, lorsque M. Dent imprimait son livre, semblait permettre de l'espérer. Mais les livres se

* *The last Forty Years: Canada since the Union of 1841, by John Charles Dent.* Toronto. Published by George Virtue, 1882.

suivent et ne se ressemblent pas. Celui de M. Dent, nous regrettons de le dire, relève directement de l'école arriérée et fanatique que nous venons de mentionner, et qui, pour nous servir d'une expression de l'historien Justin McCarthy, "s'imagine qu'il ne peut exister rien de réellement bon en dehors du protestantisme."¹ Au lieu de réagir contre ces idées étroites, de dominer la foule ignorante pour l'instruire et la guider, l'auteur s'est mis à sa suite et s'est fait l'écho des préjugés.

Je me suis imposé la tâche de lire ces deux épais volumes in-quarto, ce qui n'est pas un mince mérite ; et je déclare qu'il m'est arrivé rarement de lire rien d'aussi médiocre sur l'histoire. L'ouvrage ne se rachète guère que par un côté : celui du luxe du papier et de l'impression. Convenons que ce n'est pas le côté le plus important.

Dès l'abord, on jugera de l'esprit de l'auteur par l'appréciation qu'il fait du peuple et du clergé canadien-français en 1840 : "The rural population, dit-il, were in a condition of "intellectual stagnation, if not of positive retrogression... The habitant... was illiterate, "superstitious, and wholly insensible to the value of education. The habitant, indeed, was "not merely indifferent to education—he was opposed to it in principle; AND HE WAS "GENERALLY ENCOURAGED IN THIS OPPOSITION BY HIS PARISH PRIEST." (t. I, pp. 53 et 54).

Mouvement rétrograde, ou tout au moins stagnation dans l'ordre moral et intellectuel, et, cela par la faute du clergé ; telle était, suivant M. Dent, la situation du peuple canadien-français, à l'époque de l'union des deux Canadas.

Mais l'auteur est-il bien assuré que les faits soient conformes à sa vue des choses ?

Nous allons le constater rapidement en mettant en regard deux époques de notre histoire : celle de la Conquête et celle de l'Union.

Quel était l'état de notre population en 1760, et quel était-il en 1840 ?

Lorsque le sort des armes nous jeta entre les mains de l'Angleterre, nous n'étions (on l'a souvent répété) qu'une soixantaine de mille Français, complètement ruinés par la guerre, abandonnés par une grande partie de la classe aisée et instruite qui allait émigrer en France, et dont l'Angleterre favorisait le départ, comptant venir plus facilement à bout du reste de la population. Le seul élément de réorganisation qui subsistât dans cette débâcle générale fut le clergé. Un historien dont M. Dent ne suspectera pas l'impartialité en faveur du catholicisme, M. Parkman, a dit, en parlant de cette époque : "Confusion, if "not anarchy, would have followed but for the parish priests, who in a character of "double paternity, half spiritual and half temporal, became more than ever the guardians "of order throughout Canada." (*The old Regime in Canada*, by F. Parkman, p. 400).

Sous le régime français, le haut enseignement avait toujours été entre les mains du clergé ; elle avait eu pour source principale le collège des jésuites de Québec, qui, depuis l'origine de la colonie, avait rendu des services inappreciables. Le séminaire de Québec s'était occupé exclusivement de l'éducation et du recrutement du clergé.

Un certain nombre d'écoles avaient été établies dans les campagnes, sous les auspices plus ou moins directs du gouvernement ; mais aucun système d'instruction primaire n'était régulièrement suivi. Il n'est peut-être aucun rapport sous lequel le régime français ait été plus défectueux. A cette époque, l'éducation populaire était loin d'attirer autant qu'aujourd'hui l'attention en Amérique et en Europe ; et, d'ailleurs, les guerres continues

¹ "Who believe in the existence of nothing really good outside the limits of protestantism." (*History of our own Times*, by Justin McCarthy. t II, p. 86.)

que la France avait eu à soutenir pour garder pied au Canada, avaient fait de ce dernier pays une colonie militaire autant qu'agricole. Les habitants, toujours près d'être appelés sous les armes, soit pour défendre le sol, soit pour faire partie d'expéditions lointaines, étaient souvent obligés d'abandonner à leurs enfants le soin de la culture des terres. A peine ceux-ci avaient-ils grandi dans les labours des champs, que, la plupart du temps, ils étaient convoqués à leur tour pour le service de l'Etat.

L'éducation des filles avait été de tout temps entre les mains des communautés religieuses. Les ursulines, les hospitalières de l'Hôpital-Général et les dames de la Congrégation avaient des établissements à Québec ; les ursulines en avaient un autre aux Trois-Rivières ; à Montréal, les dames de la Congrégation s'étaient dévouées à l'enseignement depuis la fondation de la ville, et avaient établi des couvents dans une dizaine de paroisses rurales.

Telles étaient à peu près les sources intellectuelles que présentait le Canada au lendemain de la Conquête ; elles étaient dues presqu'entièrement au clergé et aux communautés religieuses.

L'Angleterre le comprit bien tout d'abord ; aussi chercha-t-elle à les tarir à la fois en tarissant la source même du clergé. Mgr de Pontbriand, évêque de Québec, étant mort l'année qui suivit la prise de cette ville, elle apporta toute espèce d'obstacles et de délais à la nomination de son successeur. On peut dire, sans rien exagérer, que le plus grand ennemi de l'éducation au Canada, depuis la Conquête jusqu'à la veille de l'Union, ce fut l'Angleterre. Elle commença par supprimer le collège des jésuites, et si elle ne supprima point également le séminaire de Montréal, c'est que les événements ne lui permirent pas d'exécuter ce dessein. On sait quelle part du revenu public elle employa à fonder et entretenir le fameux Institut royal, qu'elle avait imaginé pour *protestantiser* les Canadiens. L'opposition qu'il fallut faire à cette perfide organisation, qui nous entourait de dangers d'autant plus à craindre qu'ils étaient plus dissimulés, et qui disposait des fonds publics et de toute l'influence du pouvoir, paralysa, pendant plusieurs années, une partie de nos efforts pour répandre l'éducation française. Cette opposition a servi de prétexte aux calomnies dont M. Dent se fait aujourd'hui l'écho. Que serait-il arrivé, cependant, si nous avions prêté l'oreille aux suggestions qui nous furent faites ? si nous avions fléchi devant les menaces et le déni de justice ? si, de guerre lasse, nous eussions renié notre religion et notre nationalité ? L'Angleterre aurait-elle pu résister aux deux invasions américaines de 1775 et de 1812 ? Quelles raisons aurions-nous eues de nous battre contre nos voisins ? Nos intérêts n'eussent-ils pas été les mêmes ? Si la religion et la nationalité n'avaient pas élevé une barrière entre nous et les Américains, il y a plus d'un siècle que l'Angleterre aurait perdu le Canada ; et cette perte aurait entraîné probablement celle de toute l'Amérique britannique. Aujourd'hui la république américaine compterait quelques Etats de plus, et n'aurait d'autre limite du côté du nord que la mer Glaciale. Pour nous, nous serions noyés dans l'immense flot humain qui inonde les Etats-Unis ; nous aurions perdu notre caractère national, c'est-à-dire notre force et notre originalité, et nous serions montrés du doigt comme un peuple d'apostats. L'Angleterre elle-même serait la première à nous reprocher notre trahison.

Au lieu de cela, nous sommes restés un peuple pur d'alliage, homogène, vaillant et prospère. Les deux premières nations du monde, la France et l'Angleterre, sont fières de nous : la France, qui nous avait crus perdus, nous a retrouvés après un siècle, et nous a

reconnus pour ses plus dignes enfants ; l'Angleterre, qui nous avait méconnus, nous réclame comme ses plus fidèles sujets.

Ce fut dans les circonstances que nous venons de dire que le clergé et le peuple canadiens trouvèrent, dans l'inspiration du patriotisme, les moyens de développer l'instruction générale et de créer des établissements de haute éducation, d'où sont sortis nos hommes publics, et qui font aujourd'hui l'honneur et la force de notre race en Amérique. Les cours d'études qu'on y suit ont fini par nous assurer sur plusieurs points, particulièrement en histoire et en littérature, une supériorité qui n'est pas contestée.

La cause de cette supériorité remonte à l'esprit conservateur du catholicisme. Grâce à cet esprit, la tradition des fortes études classiques qui ont fait les grands siècles, ne s'est jamais perdue parmi nous. Elle a imprimé à notre société une direction moins pratique, mais plus élevée qu'à celles qui nous environnent.

Le séminaire de Québec ouvrit un cours classique après la suppression du collège des jésuites ; le collège de Montréal fut fondé en 1773 par l'abbé Curateau ; le collège de Nicolet, en 1804, par le curé Brassard ; le collège de Saint-Hyacinthe, en 1811, par le curé Girouard ; le collège de Sainte-Thérèse, en 1825, par le curé Ducharme ; le collège de Chambly, en 1826, par le curé Mignault ; le collège de Sainte-Anne, en 1827, par le curé Painchaud ; le collège de l'Assomption, en 1832, par le curé Labelle ; le collège de Kingston, en 1837, par Mgr McDonell ; les Ecoles chrétiennes, en 1837, par les sulpiciens. Les maisons d'éducation pour les filles se multiplièrent en proportion.

Toutes ces fondations sont dues à l'initiative individuelle ou à nos corporations religieuses, et n'ont eu, la plupart du temps, d'autres ressources que le dévouement des particuliers ; et cela à une époque où il fallait réagir contre la tyrannie oligarchique qui trahissait la cause de l'instruction publique pour servir celle de son fanatisme.

Est-il nécessaire de dire que l'éducation morale du peuple, loin d'avoir été négligée, fut toujours la principale et constante occupation du clergé ; que chaque paroisse était réglée à la manière d'une famille, dont le curé était comme le père vigilant et austère ; que par ses instructions religieuses, éclairées et suivies, il communiquait à ses ouailles les vertus civiques en même temps que les vertus chrétiennes dont il était lui-même l'exemple ? C'est sous l'empire de ces graves enseignements que s'est formée cette population canadienne-française, paisible et morale, amie de l'ordre et des lois, modeste dans ses désirs comme dans ses habitudes, accessible aux idées élevées et généreuses,—en un mot, possédant les qualités qui font le bonheur et la prospérité des Etats.

Il ne faut pas chercher ailleurs la cause de l'influence si grande que le clergé s'est acquise sur le peuple canadien : elle s'explique par cette action bienfaisante.

Mais, au-dessus de toutes ces considérations, il y a un fait éclatant qu'on a cité souvent et qui ne saurait être mis trop en évidence, car il est une preuve sans réplique de la moralité de notre race : c'est l'accroissement presque fabuleux de la population. De 1760 à 1840, c'est-à-dire dans l'espace de quatre-vingts ans, elle s'est accrue de 65,000 à 650,000 âmes. Elle est aujourd'hui d'un million et demi.

En présence des faits qui précédent et que l'auteur des *Quarante dernières années* ne peut ignorer, comment a-t-il pu écrire que, sous le rapport moral et intellectuel, les Canadiens-français aient suivi un mouvement rétrograde ? N'avaient-ils pas, au contraire, suivi une marche progressive, d'autant plus remarquable qu'elle avait été entravée par des difficultés de toute nature ? Quand on réfléchit à tous les désavantages de leur position après la Con-

quête, à leur faiblesse numérique, au petit nombre d'hommes instruits qui étaient restés parmi eux, à l'isolement et à l'abandon dans lesquels ils avaient été jetés soudainement, n'ayant de contact qu'avec un vainqueur qui les détestait et qui aurait voulu les faire disparaître du sol, s'il en avait trouvé les moyens, ne jouissant, dans le principe, d'aucune liberté politique, étant obligés de défendre leurs institutions toujours menacées, on se demande comment ils ont pu résister à tant d'obstacles et ne pas être anéantis. On admire l'habileté et la prudence avec lesquelles ils se sont conduits, d'abord pour se faire par- donner leur existence, et ensuite pour assurer le maintien de leur religion, de leur langue et de leurs lois, et enfin pour conquérir leurs libertés politiques.

Lorsque leur nombre eut commencé à s'accroître, et que l'Angleterre leur eût accordé une constitution, ils comprirent que la première chose qu'ils avaient à faire était d'augmenter le nombre de leurs maisons de haut enseignement, afin de former d'abord un clergé plus nombreux, et ensuite une classe de citoyens instruits et dévoués qui fussent en état de défendre leurs intérêts sur tous les terrains de la vie publique. C'est cette pensée qui a donné naissance à tous ces collèges classiques qui sont devenus des pépinières inépuisables pour l'Eglise et pour l'Etat.

On a eu raison de dire que l'instruction primaire avait été fort négligée, mais nous avons montré sur qui en retombait la responsabilité. Si les gouvernants d'alors, au lieu de dépenser les fonds publics et l'influence dont ils disposaient, à essayer de pervertir le peuple en l'elevant au catholicisme, avaient employé les mêmes moyens pour établir un bon système d'écoles, l'instruction primaire eût été proportionnellement aussi avancée en 1840 qu'elle l'est aujourd'hui. Mais les efforts des hommes éclairés et notamment du clergé étaient venus, je le répète, se briser contre la mauvaise volonté du gouvernement. Ceux qui, comme nous, fréquentaient les écoles à cette époque, se rappellent les regrets qu'excitait l'impuissance où l'on était de remédier à ce mal. N'est-il pas étrange que maintenant on en fasse une arme contre les Canadiens, et surtout contre le clergé ?... M. Dent, qui redit ces accusations, ne s'aperçoit pas qu'il est un demeurant d'un autre âge, que le temps des préjugés est passé, qu'un esprit de justice prévaut à présent parmi ses compatriotes et que les plus éminents d'entre eux se font un mérite de savoir nous apprécier. Le piquant qu'il a cru ajouter à son livre en cherchant à nous rabaisser, lui donne une pente invincible vers le ruisseau : il aura le sort de ses prédécesseurs. Qui songe aujourd'hui à l'historien Smith et aux calomnies dont il a voulu ternir les premiers temps de notre histoire ?

II

Il est plaisant de voir comme M. Dent le prend de haut avec nous, de quel ton de supériorité il nous traite. Macaulay ou Carlyle ne prononçaient pas leurs jugements avec plus d'assurance. Ce naïf ne doute pas de lui-même ; il croit simplement que *The last Forty Years* est le pendant de l'*History of our own Times* de Justin McCarthy. Rien que cela. Pour qu'on n'en doute pas, il a la modestie de nous en prévenir dans son prospectus : “As its name implies,” dit-il, “it will be a veritable Canadian “*History of our own Times*.”

Or j'ai lu *The History of our own Times* en même temps que *The last Forty Years*, et je déclare que je ne connais rien de plus désastreux en littérature que cette comparaison. Imaginez une enseigne d'épicier auprès d'un tableau de maître !

Evidemment M. Dent s'est persuadé qu'il n'y a dans le Dominion qu'un seul historien

digne de ce nom : M. Dent. On s'en aperçoit à la manière dont il traite l'*Histoire du Canada* de Garneau. "The current year," dit-il en la mentionnant, "finds us unprovided with any general history of our country that is worthy of the name."

Il importe peu que la critique étrangère ait trouvé cette histoire digne de la littérature française, que des historiens comme Henri Martin en aient fait l'éloge, et qu'un des derniers vœux de ce savant académicien, avant de mourir, ait été de lui servir de patron pour la faire couronner par l'Académie française ; M. Dent en a jugé autrement : son arrêt est sans appel.

Si, du moins, avec de telles prétentions, l'auteur des *Quarante dernières années* faisait preuve d'un véritable talent ; mais son livre ne supporte pas la critique. Il est écrit plutôt avec la plume d'un journaliste qu'avec celle d'un historien. Composé sans plan arrêté, il manque absolument de proportion. Conçoit-on un ouvrage qui s'intitule : *Histoire de quarante ans* et qui, formant deux gros volumes de 985 pages, n'a que cinquante pages sur les dix dernières années.

En revanche, certaines parties sont traitées avec une étendue tout aussi disproportionnée, et contiennent on ne sait combien de longueurs, de redites interminables.

L'administration de lord Metcalfe, par exemple, qui n'a duré que deux ans et huit mois, n'occupe pas moins de cent cinquante et une pages.

En maints endroits, l'auteur ne fait grâce d'aucun détail, si insignifiant qu'il soit. Il triomphe à nous dire non seulement quel quatrième du mois, quel jour de la semaine, mais même quelle heure du jour tel gouverneur est arrivé dans le pays, ou telle session du parlement s'est ouverte. Sir Charles Bagot, raconte-t-il, n'est débarqué du vaisseau qui l'avait transporté en Amérique, que le lendemain de son arrivée à New-York, dans l'après-midi ; son bagage et celui de sa suite pesaient exactement quarante-deux tonneaux. Et ainsi de suite. M. Dent apparemment ignore que l'histoire n'est pas un inventaire, et ne s'écrit pas comme une facture.

L'auteur des *Quarante dernières années* a une tendance qu'il a peut-être empruntée à Justin McCarthy : il cherche à piquer la curiosité du lecteur en mettant, au commencement de chaque chapitre, quelque titre à effet. Ce *true*, qui rappelle trop l'art du romancier, convient peu à la gravité de l'histoire. Mais Justin McCarthy se le fait pardonner par un goût littéraire dont M. Dent ignore le secret. Je ne veux citer qu'un exemple de la manière de M. Dent, que je trouve dans son second volume.

Le trente-sixième chapitre porte en vedette ces deux mots français : *L'Année terrible*. À quel propos ? Quelle année de notre histoire depuis 1840 jusqu'à nos jours mérite cette formidable épithète ? Nous l'ignorons. M. Dent l'ignore aussi. *L'Année terrible* de Victor Hugo lui sera tombée sous les yeux, et il n'a pu résister à l'attrait de ce titre. Alors il s'est mis à la recherche d'une année terrible. Pourquoi n'aurions-nous pas, comme la France, notre année terrible ? Il ne s'agissait que de la découvrir. La voilà, dit M. Dent en toute assurance : c'est l'année 1857. Mais elle n'est pas du tout terrible, l'année 1857. Elle l'est moins, dans tous les cas, que d'autres qui se sont écoulées durant les derniers quarante ans, telles que 1847, l'année de l'exode des Irlandais et de l'épidémie du typhus ; mais peu importe. *Stet pro ratione voluntas*. Et cela s'appelle faire de l'histoire !

Un pareil livre ne mérite pas les honneurs d'une longue critique ; aussi ne voulons-nous insister sur quelques points que pour rétablir la vérité.

Le thème favori de M. Dent est la supériorité des Hauts-Canadiens sur nos compa-

triotes. A l'entendre, ils sont à peu près la seule population éclairée, la seule qui ait de l'initiative, soit pour les affaires privées, soit pour les affaires publiques, la seule qui ait bien compris ses droits et qui les ait fait valoir avec intelligence.

Nous allons mettre les deux provinces en présence, les montrer à l'œuvre, à l'une des époques les plus décisives de notre régime parlementaire, et il sera facile de constater laquelle entendait mieux ses droits et ses devoirs, laquelle savait mieux combattre pour la liberté. Nous voulons parler de la crise politique que subit le Canada sous l'administration de lord Metcalfe. Voici en quelques mots quelle était la situation.

Sir Charles Bagot, prédécesseur de lord Metcalfe, avait pris l'administration de la colonie (1842) des mains de lord Sydenham, dont la conduite tyrannique avait soulevé un profond mécontentement dans la population. Ami sincère de la justice et de la liberté, sir Charles Bagot n'avait pas tardé à ramener l'ordre et la tranquillité par la sagesse de son gouvernement. Il avait établi avec franchise le régime du gouvernement responsable, pour lequel les nôtres avaient combattu avec autant d'ardeur que de persévérence. D'autres réformes importantes qu'il favorisa et introduisit, achevèrent de lui conquérir une estime et une popularité universelles. Sa mort vint trop tôt mettre un terme à cette administration qui avait fait entrer le Canada dans une voie de liberté, de calme et de progrès inconnue jusque-là.

Ce fut sous ces heureux auspices que sir Charles Metcalfe prit la direction de la colonie. L'Angleterre ne pouvait faire un choix plus malheureux. Ancien gouverneur de l'Inde, et ensuite de la Jamaïque, il s'y était imbu d'idées autoritaires incompatibles avec le gouvernement d'un peuple libre. De l'Orient, où il avait été longtemps témoin de l'astuce et du despotisme des rajahs et des nababs, "auprès de qui le pouvoir est tout et le peuple n'est rien," il avait été transporté aux Indes occidentales, où il avait trouvé un autre genre de servilisme qui avait achevé de le rendre inapte à comprendre les aspirations des races civilisées. Son expérience s'était faite en sens opposé aux tendances des sociétés modernes, et il était trop avancé dans la vie pour refaire son éducation politique. Tel était le gouverneur que la Grande-Bretagne imposait au Canada après l'administration libérale de sir Charles Bagot.

C'était réveiller l'antagonisme que ce gouverneur avait mis ses soins à détruire. Sir Charles Metcalfe n'eut pas d'autre idée que de faire rétrograder le pays au temps de lord Sydenham, en démolissant ce que son prédécesseur avait si habilement édifié. Il se mit en guerre ouverte avec le ministère La Fontaine-Baldwin, alors au pouvoir, par une suite d'actes arbitraires et de procédés inconstitutionnels, qui forcèrent La Fontaine à lui donner sa résignation. Cet événement fut le signal d'une tempête qui ne devait cesser qu'après son départ. Le Canada se trouva replongé dans un état de trouble et d'agitation voisin de l'anarchie.

Pendant neuf mois, le gouverneur se consuma en vains efforts pour reconstituer un ministère. Les échecs qu'il subit ne firent qu'augmenter son obstination : il s'érigea en petit souverain et gouverna sans conseillers officiels, sans chefs de départements, violant ainsi les principes du gouvernement responsable qui avaient été établis et mis en pratique avant lui.

Enfin le ministère si tristement connu sous le nom de ministère Draper-Viger fut formé, le parlement dissous et de nouvelles élections fixées pour l'automne de 1844.

Ce fut alors que se dessina l'attitude des deux provinces. Elles avaient les mêmes droits à faire valoir, les mêmes principes à faire triompher. Leur cause était commune : sauver le gouvernement responsable, qui leur avait apporté la paix et le progrès ; repousser le rétablissement du régime arbitraire, qui avait été la source de luttes stériles et sans fin. En un mot, elles avaient à choisir entre la liberté et l'assujettissement.

Malgré les efforts de lord Metcalfe, qui, sans respect pour sa dignité, se jeta dans l'arène politique et se fit le premier partisan de sa cause ; malgré les moyens iniques et la corruption qu'il encouragea, la province de Québec vota en masse pour l'opposition, tandis que le Haut-Canada soutint la politique du gouverneur et lui assura une majorité de cinq ou six voix en parlement. Le seul homme marquant parmi les Canadiens-français qui, en cette occasion, se sépara de ses compatriotes, M. Viger, lequel avait accepté un portefeuille dans le nouveau ministère, fut battu dans deux comtés et vit sa carrière publique brisée pour jamais.

Toutes les ruses diplomatiques de lord Metcalfe, appuyé par l'Angleterre, pour rompre les rangs des Canadiens-français, furent inutiles. Elles ne servirent qu'à assurer un plus éclatant triomphe au parti libéral ou réformiste, dirigé par MM. La Fontaine et Baldwin, qui continuèrent à lutter jusqu'en 1848, et remontèrent alors au pouvoir avec un plus grand prestige qu'auparavant.

Le gouvernement responsable fut, depuis cette date, établi définitivement ; une ère nouvelle s'ouvrit pour le Canada sous les auspices de lord Elgin, qui reprit la politique sage et vraiment anglaise de sir Charles Bagot.

Voilà, en quelques mots, le récit de cette lutte mémorable et le rôle qu'y joua chacune des deux provinces. On est à même de juger maintenant laquelle des deux y prit la part la plus intelligente, laquelle se montra la plus amie de la liberté et du progrès.

On aura beau chercher à le nier, l'histoire impartiale dira que l'établissement du gouvernement responsable dont nous jouissons, et qui a été le point de départ du grand développement auquel nous assistons, est dû avant tout aux efforts éclairés et patriotiques des Canadiens-français.

On serait loin de le soupçonner en lisant l'*Histoire des quarante dernières années* de M. Dent. Obligé de raconter les faits, il se donne bien garde d'en tirer les conclusions. Il ne pardonne guère plus à nos compatriotes leur patriotisme que lord Metcalfe, qui le qualifiait d'aveuglement (*blindness*) et qui en faisait un chef d'accusation contre eux. Au lieu d'admirer le sentiment qui les tenait unis ensemble comme un seul homme autour de leurs chefs, pour réclamer leurs droits, il s'en étonne et semble ne pas le comprendre. Il réserve ses sympathies pour nos adversaires les plus déclarés. Sans parler des prétextes qu'il s'ingénie à trouver pour pallier la conduite de lord Sydenham, il est curieux de voir le mal qu'il se donne pour excuser la fatale administration de lord Metcalfe. Cette idée fixe l'entraîne dans les jugements les plus contradictoires, comme celui-ci, par exemple, sur le caractère de lord Metcalfe. Après avoir dit au sujet des élections sanglantes de 1844 : "The Governor himself did not scruple to turn his personal influence to account, as well as to resort to stratagems which he despised, in order to win votes... and became, in his own estimation, something of a trickster," (t. I, p. 375, t. II, p. 10) ; l'auteur ajoute, dans un autre endroit : ".....I do not mean that he did or sanctioned anything incompatible with public virtue... No man ever went through life with better intentions..." (t. II, pp. 11 et 27).

III

Nous ne terminerons pas cette critique sans relever un autre passage du livre de M. Dent, où l'on verra avec quelle ignorance et quelle légèreté certains auteurs traitent l'histoire. Il n'est pas nécessaire d'en connaître bien long sur la colonisation primitive de notre pays, pour savoir quels furent les motifs qui firent adopter le système de concessions territoriales qui a prévalu dans la Nouvelle-France. A l'origine de la colonie, le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires étant les seules voies de communication, les premières seigneuries furent concédées sur ses rives. Chaque seigneurie était divisée en concessions d'une quarantaine d'arpents de profondeur, et ordinairement de deux ou quatre arpents de front. En s'établissant sur ces terres, les colons avaient besoin de deux choses essentielles : d'abord une voie de communication, dont ils s'assuraient en construisant leurs habitations au bord de l'eau ; ensuite quelques moyens de défense contre les incursions des Iroquois, auxquelles ils étaient sans cesse exposés. La forme parallélogrammique des terres offrait sous ce rapport un grand avantage, en permettant de rapprocher les maisons autant que possible les unes des autres. Au premier signal d'alarme, toute la *concession*, mise sur l'alerte, se levait en armes et formait une ligne de défense, le long de laquelle il était plus facile de se porter secours. Si l'on était obligé de se replier devant l'ennemi, les familles trouvaient un refuge à peu près inexpugnable dans le manoir du seigneur, qui était un édifice toujours solidement construit, entouré de palissades et ordinairement muni de quelques pièces de canon.

Tels étaient les avantages qu'offrait autrefois le système de colonisation adopté par les Français.

On a observé depuis que cette division de la propriété territoriale présentait un autre avantage tout à fait favorable à l'agriculture. Il suffit de regarder nos campagnes pendant l'hiver, pour constater que les clôtures qui divisent les champs, retiennent de chaque côté d'elles une quantité de la neige poussée par le vent. Cet amas de neige a le double effet de préserver le sol d'une gelée trop profonde et d'y laisser une espèce d'engrais. Ce fait est si universellement reconnu que certains cultivateurs élèvent quelquefois de nouvelles lignes de clôtures pour augmenter cet amas de neige.

Après cette courte explication, voyons si les paroles ironiques de M. Dent, que nous allons citer, ont leur raison d'être.

"Most of the farms, dit-il, consisted of narrow strips, forming rectangles, nearly a mile and a half in length, with a frontage of only a few yards. These "ribbons of land," as they have been called, with the land all longitude, were held under the old feudal seigniorial tenure, and generally involved the performance of certain antiquated and more or less absurd services on the part of the occupants."²

L'Histoire des quarante dernières années n'est cependant pas sans mérite : elle accuse un bon nombre de recherches, et renferme beaucoup de détails absents de *l'Histoire du Canada sous l'Union*, par L.-P. Turcotte, la seule qui ait été publiée avant celle-ci et dont M. Dent fait, au reste, un juste éloge en rendant témoignage de son exactitude.

² Pour ce qui, dans ce passage, a trait au régime féodal, nous renvoyons le lecteur à notre *Histoire d'une Paroisse canadienne au XVII^e siècle*.

IV

L'esprit qui a inspiré le livre de M. Dent n'est pas nouveau ; ce n'est qu'une forme de l'antipathie que l'ancien parti tory, né de la Conquête, avait vouée aux Canadiens-français. Si, au lendemain de la cession du pays, quelqu'un fût venu dire aux hommes de ce parti : Vous voyez cette poignée de Canadiens, vaincus, ruinés, abandonnés, désorganisés, que vous pensez tenir sous votre talon ; eh bien ! à cette même date, dans un siècle d'ici, ils seront un million d'hommes, maîtres des deux rives du Saint-Laurent, heureux et prospères ; ils seront aussi français d'esprit et de cœur qu'aujourd'hui, avec la même religion, la même langue et les mêmes lois ; ils auront leur système d'éducation, leur littérature, leurs hommes publics ; ils auront secoué, l'une après l'autre, toutes les servitudes que vous aurez cherché à leur imposer ; ils seront aussi libres et jouiront de la même constitution que les citoyens de la Grande-Bretagne ; si, dis-je, quelqu'un eût tenu ce langage, avec quel sourire d'incrédulité il aurait été accueilli ! Et pourtant cela s'est réalisé, et au delà.

De même et avec plus de raison encore, nous pouvons dire aujourd'hui aux représentants actuels de cette faction dont M. Dent n'est que le disciple attardé : Nous avons usé vos devanciers ; nous vous userons, vous aussi. Impuissants à nous opprimer, vous employez contre nous la dernière arme qui vous reste et qui a longtemps réussi aux vôtres, celle du préjugé. Eh bien ! nous briserons cette arme entre vos mains comme les autres ; nous ferons tomber les préjugés que vous soulevez contre nous. Les esprits droits que vous avez dévoyés apprendront à nous connaître et à nous apprécier. Notre défense sera toujours la même : non de vaines paroles, mais l'action. *Res nec verba.* Travailleurs laborieux et patients, nous laissons dire, et nous batissons avec des matériaux impérissables l'édifice de notre nationalité. La foi, la moralité et le patriotisme en sont les fondements ; avec cela on arrive à tous les progrès. C'est un fait reconnu et admis que notre population, par son seul développement naturel, se double tous les vingt-huit ans. Pour cela, nous n'avons besoin que de l'espace, et nous l'avons. A ce compte, nous formerons, dans un siècle, un peuple compact et homogène de plus de quinze millions d'habitants ; c'est-à-dire guère moins que la population de la France sous le règne de Louis XIV. N'aurons-nous pas le droit alors de nous appeler la France américaine, et d'aspirer à remplir sur ce continent le rôle qu'elle a joué en Europe ? Ecoutez ce qu'a dit de nous un homme dont vous ne contesterez pas la valeur et qui a étudié à fond notre génie national, lord Dufferin : “...J'ai toujours considéré comme du meilleur augure la collaboration de la race française dans le Canada. Cette race, qui a déjà contribué si puissamment à civiliser l'Europe, ne peut manquer de suppléer et de corriger de la façon la plus heureuse les qualités et les défauts considérés comme inhérents au John Bull traditionnel. Avec la générosité, l'esprit d'invention, l'élan, la grâce, la délicatesse, la précision du jugement et la finesse artistique des Français, avec le flegme et le tempérament britanniques, on peut dire que nous réunissons les éléments qui gouvernent en grande partie le monde moral et le monde physique... Il ne faut pas oublier que c'est à l'élévation d'esprit de la race française, à son amour de la liberté, et à son exacte appréciation des droits civils contenus en germe dans la constitution primitivement accordée par l'Angleterre au Canada, que nous devons le développement de cette autonomie parlementaire dont le pays est fier à si bon

droit..." (*Canada under the Administration of the Earl of Dufferin*, by George Stewart, Esquire, pp. 300 et 301).

Ces paroles d'un des hommes d'Etat les plus éminents que l'Angleterre ait envoyés pour gouverner le Canada sont d'autant plus significatives qu'elles résument l'opinion de tous ceux qui ont approfondi cette question.

Les Canadiens-français ont foi en leur destinée ; elle est d'ailleurs entre leurs mains. Ils n'ont besoin pour y arriver que de rester fidèles à eux-mêmes.

VII — *Des commencements de l'Eglise du Canada,**Par l'abbé VERREAU.*

(Lu le 21 mai 1884.)

Il n'est pas sans importance pour l'histoire de l'Eglise du Canada de savoir comment les premiers missionnaires reçurent le pouvoir d'établir le christianisme dans les vastes contrées que les Français commençaient à coloniser.

On sait que Champlain s'était adressé aux récollets de la province religieuse de la Touraine pictavienne¹ pour avoir des missionnaires, et que sa demande avait été reçue avec empressement par le supérieur.

Les religieux désignés par celui-ci vinrent à Paris demander au nonce Ubaldini les pouvoirs nécessaires pour commencer cette mission. Mais le nonce leur répondit qu'il n'avait aucun "pouvoir spécial pour de telles affaires, et que c'était à leur général qu'ils se devaient adresser."²

Le P. Le Clercq, plus au fait des choses ecclésiastiques que Champlain, est aussi plus explicite : "Son Eminence leur témoigna qu'elle n'avait pas l'autorité de leur en expédier les pouvoirs, et qu'il fallait en écrire à Rome au procureur de l'ordre, afin de les obtenir de Sa Sainteté."³

Or la saison était avancée ; l'époque du départ des vaisseaux approchait ; et il ne restait pas assez de temps pour entrer en négociation à Rome avec le général des franciscains. Il fallut donc renoncer au voyage, et les religieux rentrèrent dans leur couvent de Brouages, remettant "l'affaire à l'année suivante."⁴

Ce projet fut donc rompu parce que le pape seul peut *envoyer* les missionnaires, et qu'il était impossible de recevoir son autorisation en temps opportun.

Il est assez singulier que Sagard ne parle pas de ces premières tentatives de Champlain ; il a pu les ignorer, parce qu'il n'appartenait pas à la province de l'Immaculée-Conception.

Bientôt les récollets de la province de Saint-Denis ou de France,⁵ reprirent, pour leur propre compte, l'idée des missions canadiennes, soit que leurs frères y eussent renoncé

¹ Cette province désignée sous le nom de l'Immaculée-Conception, s'étendait jusqu'à l'océan du côté de la Rochelle et de l'île d'Oléron. Il y avait un couvent de récollets à Brouages même. Cette circonstance, autant que les remarques de M. Houel, peut avoir déterminé le choix de Champlain.

² Champlain, p. 499, pagination inférieure, édit. de Laverdière.

³ *Etablissement de la Foy*, t. I, p. 32.

⁴ Champlain, p. 493. L'auteur de l'*Hist. de la Colonie française*, t. I, p. 145, me paraît s'être un peu trop hâté de conclure que les récollets ne *voulurent pas user de ce moyen*, c'est-à-dire recourir à leur supérieur de Rome. Les religieux envoyés de Brouages à Paris n'avaient qu'une chose à faire, c'était de laisser agir leurs supérieurs immédiats, et de rentrer dans leur couvent ; ce qu'ils firent.

⁵ Elle avait été fondée en 1612.

définitivement, soit que les idées de Champlain eussent changé. Le P. Garnier de Chapoin,⁶ supérieur de la province, prit la chose à cœur ; il en parla aux cardinaux et aux évêques, réunis à Paris pour les états généraux, et il eut le plaisir de voir son zèle loué et approuvé de tous. Fort de ces encouragements, le P. Chapoin choisit quatre missionnaires, — les PP. Jamet, d'Olbeau,⁷ Le Caron et du Plessis, — qui s'embarquèrent bientôt pour le Canada.

Champlain, que je viens d'analyser, ne parle plus cette fois des démarches faites auprès de l'autorité religieuse pour obtenir des pouvoirs nécessaires aux missionnaires. De son silence on pourrait conclure ou qu'il a ignoré ces démarches ou que les récollets ne se seraient plus adressés au nonce, se contentant de l'approbation des évêques et des cardinaux.

Mais nous avons un témoin contemporain qui supplée au silence de Champlain. Le frère Sagard nous apprend⁸ qu'il se trouvait le compagnon du P. Chapoin, quand on lui demanda des missionnaires. Non seulement il était son compagnon, mais encore il avait part, dit-il, à ses soins, et connut ses sentiments et ses intentions. Or Sagard dit positivement que les récollets s'adressèrent au pape : "Mais pour que la chose était d'importance " et qu'elle ne pouvait être bien faite que par les voies ordinaires et bienséantes aux religieux de l'ordre de Saint-François, nous eûmes recours à Sa Sainteté pour en avoir les permissions nécessaires, lequel agrément notre zèle en écrivit à son nonce résidant en cour de France, " duquel nos religieux destinés pour la mission reçurent avec sa bénédiction une permission verbale d'aller dans les terres infidèles et canadiennes pour travailler à leur conversion."

Le témoignage de Sagard se trouve confirmé par celui de quelques écrivains presque contemporains.

Le P. Lefebvre, qui écrivait en 1677,⁹ tout en confondant plusieurs choses, est très explicite sur le fait principal : "...Attendu que cela ne se pouvoit faire sans avoir la mission de Sa Sainteté, et l'autorité du roi, Paul V écrivit à son nonce qui estoit actuellement en France de donner de sa part la mission nécessaire à ces religieux en attendant qu'il en voyât le bref, qui arriva deux ans après. Cependant le nonce donna la permission suivante" et le bon père, par inadvertance sans doute, cite le bref qui ne fut accordé qu'en 1618.

Le P. Le Clercq est un peu plus exact dans les détails : "M. le nonce lui (au P. Chapoin) accorda la mission selon l'ordre qu'il en avait reçu du pape, en attendant le bref que Sa Sainteté lui envoia en date du 18 mars 1618."

Enfin je lis dans un mémoire présenté par les pères récollets en 1684 : "L'année 1615, " le père provincial des récollets de Paris en vertu des ordres du Paul V, donné à son " nonce¹⁰ qui estoit actuellement en France... envoia quatre récollets en Canada où ils " arrivèrent la même année, etc."

Les démarches des récollets durent avoir lieu dans les premiers jours du mois de mars 1615, puisque ces religieux, après s'être présentés au nonce, arrivèrent à Rouen le 29 mars, et qu'ils s'embarquèrent à Honfleur le 24 avril.¹¹

Le nonce auquel ils s'adressèrent était encore Robert Ubaldini, qui ne fut remplacé

⁶ Champlain, p. 493. Le Clercq, Champlain écrivent *Chapouin*, et Sagard, *Chapoin*.

⁷ J'ai suivi l'orthographe de Sagard, t. I, p. 74, et de Le Clercq, t. I, p. 69, qui reproduisent des lettres signées de ces noms.

⁸ Page 28, t. I, *Histoire du Canada*, édit. de Tross.

⁹ *Hist. chronologique de la Province des Récollets de Paris, etc.*, Paris, chez Deny Thierry 1677.

¹⁰ *Découvertes et établissements des Français dans l'Ouest, etc., publiés par P. Margry*, Paris, 1875, t. I, p. 18.

¹¹ Champlain, pp. 496 et suiv., Sagard, *Hist. du Canada*, p. 36, édit. de Tross.

par Bentivoglio qu'au mois de décembre de l'année suivante, 1616,¹² circonstance qu'il faut bien remarquer.

Ainsi, le fait de la mission apostolique donnée aux pères récollets est parfaitement établi.

Ils n'ont reçu encore, il est vrai, qu'une permission ou mission verbale ; mais nous allons la voir bientôt renouvelée et appuyée sur un document écrit qui a été publié, et dont l'original existe à la propagande.

J'insisterai sur quelques détails. Nos historiens les plus exacts sont tombés dans l'erreur, ou n'ont pas mis assez de clarté dans leur récit, parce qu'ils n'ont pas étudié très attentivement les documents cités par Sagard et Le Clercq.¹³

Ces deux écrivains, dans leur ardeur de faire voir que la mission de leurs pères est bien authentique, citent, pour le spirituel, le bref qu'ils attribuent à Paul V, et, pour le temporel, les lettres patentes du roi. Mais ils paraissent croire que ces documents auraient été accordés au moment du départ des missionnaires, et qu'ils n'auraient été reçus par ceux-ci que deux ou trois ans plus tard, par suite d'une négligence assez inexplicable.

Ce sont différents points qu'il importe d'éclaircir et de fixer.

Commençons par les lettres patentes.

Il s'agit de savoir : 1o si la date que leur assigne le P. Le Clercq est exacte ; 2o si elles ont précédé ou suivi le bref du nonce.

1o Les PP. Sagard, Lefebvre et Le Clercq citent tout au long les lettres patentes de Louis XIII, avec cette différence que les deux premiers ne leur assignent aucune date, et que le P. Le Clercq, au contraire, les termine ainsi :

“Donné à Saint-Germain-en-Laye, le 20 mars, l'an de grâce 1615, et de nostre Règne le Cinquième.”¹⁴

Ce passage renferme une erreur manifeste.

D'abord, il est impossible que le roi, à cette date, eût quitté Paris. Les états généraux venaient à peine de se terminer ; les principaux députés attendaient encore les réponses de la cour à leurs cahiers ; la sœur de Louis XIII devait partir pour aller épouser le fils de Philippe III. De sorte que les affaires et les fêtes de la cour retenaient tout le monde à Paris. Le 19 mars, d'après le *Mercure de France*,¹⁵ il y eut grande démonstration et ballet féérique au palais Bourbon en l'honneur de la future reine d'Espagne. Le roi et la reine mère y assistèrent. Il est bien difficile, sinon impossible, que le roi se trouvât, le lendemain, à Saint-Germain pour expédier les affaires de l'administration.

Mais il y a une preuve qui est concluante, et le document royal lui-même la fournit. Il rappelle que les récollets étaient déjà rendus au Canada et qu'ils y avaient converti et baptisé plusieurs indigènes. Or, ils se sont embarqués la première fois pour le Canada, le 24 avril 1615 ; les lettres patentes doivent donc être d'une date postérieure. Voici les

¹² “Ora posso avvisare V. S. Illma il mio arrivo in Parigi cheè seguito oggi alli 15 prosperamente col divino favore... Di Parigi li 15 décembre 1616.” *Littere diplomatiche di G. Beativoglio*, Torino, 1852.

¹³ L'erreur où est tombé l'auteur de l'*Hist. de la Col. Franç*, au sujet du nonce a été relevée par Laverdière, *Oeuvres de Champlain*, p. 492, note. L'erreur de Ferland au sujet des lettres patentes du roi n'a pas encore été signalée, à ma connaissance.

¹⁴ *Etablîs. de la Foy*, t. I, p. 51.

¹⁵ *Mercure de France*, t. IV, année 1615, p. 9.

paroles de Louis XIII : "Nostre cher et dévot orateur, le P. provincial de la province de "Saint-Denis, en France... se seroit¹⁶ cy-devant, et en secondant nos désirs, offert d'en- "voyer ès païs de Canada des religieux du dit ordre pour y prescher le saint Evangile... "et à cet effect y en ayant envoyé nombre, leur labeur (par la grâce de Dieu) n'auroit pas "esté inutil, au contraire, quelqu'uns des dits habitants de Canada, recongnoissans leur "vieil erreur, ont embrassé avec ardeur la saincte Foy et y ont receu le saint baptesme, "nouvelle qui nous a esté aussi agréable qu'aucune qui nous peust arriver, et ne reste "maintenant qu'à affermir ce qui a esté commencé par les dits religieux, ce qui ne peut "mieux estre qu'en permettant aux dits religieux de continuer ensemble de s'habituer au "dit païs et y bastir autant de couvens qu'ils jugeront estre nécessaire, etc."¹⁷

Comment le P. Le Clercq a-t-il pu se tromper ? Il est assez difficile de le dire. S'il avait sous les yeux les dates écrites en chiffres, il a pu, comme cela arrive assez souvent, prendre le chiffre 8 pour 5, et lire : "l'an 1615... et notre règne le 5e," au lieu de "l'an 1618... le 8e."

Le P. Le Clercq a pu aussi, de bonne foi, corriger ce qu'il croyait une erreur.

Il est possible en effet, que le roi ait donné aux récollets, lors de leur premier voyage, des lettres de cachet, pour couper court à toutes les difficultés que les marchands — toujours après au gain, — auraient pu faire à leur embarquement, ou à leur installation au Canada.

Le P. Le Clercq n'ayant que les seconde lettres sous les yeux a pu croire que c'étaient les premières, et y aura ajouté la date que celles-ci devaient avoir.

Ce n'est là qu'une simple conjecture ; mais cette conjecture est autorisée par ce que les récollets disent dans leurs remontrances au roi en 1621 : "Depuis six années en ça "qu'il a plu à Dieu se servir de leur ministère *sous l'autorité* de Vostre Majesté, tant au "voyage de cette terre étrangère, etc., etc."¹⁸

Dans tous les cas, le document royal que nous lisons dans le P. Sagard et les autres historiens est postérieur à l'année 1615, et si la date du mois de mars est exacte, ce ne peut être que le mois de mars de 1617 ou de 1618.

Je crois qu'il faut s'arrêter à cette dernière année.

2o Cette conclusion se trouve confirmée par l'examen de la seconde question, savoir si les lettres ont précédé ou suivi le bref.

Sagard, après avoir transcrit le bref, ajoute : "Ensuite de la permission de Sa Sainteté "donnée à nos pères, j'ai trouvé copie d'une lettre du roya... dont voicy la teneur."

Le P. Lefèvre dans son *Histoire chronologique de la province des récollets de Paris*, dit positivement, ch. 22 : "Sa Majesté donna depuis les lettres patentes qui suivent," et plus loin, parlant du bref et des lettres patentes, il dit que ces documents furent donnés après le départ des religieux.

Deux mémoires faits en faveur des récollets, l'un en 1637 et l'autre en 1684,¹⁹ confirment assez clairement cette affirmation du P. Lefebvre.

Le premier mémoire, après avoir rappelé qu'en 1618 le pape fut sollicité d'accorder des pouvoirs aux récollets, ajoute : "Sa Majesté les y a appelés par lettres patentes *du dit temps.*"

¹⁶ Dans Sagard, on lit : *se soit*. Tous ceux qui sont venus après lui ont répété cette erreur typographique.

¹⁷ Sagard, *Hist. du Canada*, t. I, p. 33.

¹⁸ *Etablis. de la Foy*, t. I, p. 187.

¹⁹ Collection des mémoires publiés par M. Margry, t. I.

Dans le second, nous lisons : "L'année 1615, le P. provincial des RR. de Paris, en vertu des ordres de Paul V donnés à son nonce... et en conséquence des lettres patentes de Sa Majesté *expédiées ensuite*, envoya le P. Potanten."

De ces différents passages, il me paraît résulter que les lettres patentes sont postérieures au bref.

Il est bon de remarquer que si les missions du Canada ont commencé en dehors de l'intervention du gouvernement — qui avait d'ailleurs à cette époque bien des affaires difficiles à régler, — c'est le roi qui les fait établir authentiquement par le saint-siège.

Champlain est le premier qui a l'idée d'appeler des missionnaires, ou du moins il est le premier qui travaille pour en obtenir. Il fait les principales démarches auprès des récollets, afin qu'on lui accorde quelques pères; c'est lui qui s'adresse à la cour et aux états généraux pour provoquer des secours nécessaires à une pareille entreprise. Si le roi y contribue, c'est tout au plus en donnant des lettres de cachet pour obliger les marchands à transporter les religieux au delà de l'Océan.

Quand nous disons que Champlain est le *Père de la patrie*, nous ne considérons ordinairement que l'ordre temporel ou politique; mais nous devons reconnaître qu'il est aussi le père de notre jeune pays dans l'ordre moral et religieux. Champlain s'est trouvé à la hauteur de cette double tâche. A l'Eglise il a ouvert de vastes contrées dont elle a pris possession; à la France il a donné une colonie qui aurait pu être sa force et qui est au moins une de ses gloires.

Ce sont les récollets, il est vrai, qui firent à Rome les démarches nécessaires pour obtenir leur mission; mais le roi n'intervint point, et tout se régla entre le supérieur des récollets d'un côté, et le nonce de l'autre.

L'essai tenté par les révérends pères parut bientôt suffisant; on avait la preuve que la conversion des sauvages était possible, sans compter que les Français avaient besoin de secours religieux. Mais il fallait un établissement stable où le zèle intempestif de personne, — religieux d'un ordre étranger ou du même ordre, — et ne vînt les déranger.

Champlain, les PP. Jamet, Le Caron et d'Olbeau, dans les différents voyages qu'ils firent en France de 1616 à 1618, pour attirer l'attention de la cour sur les nombreux besoins de la colonie, durent faire des instances dans ce sens.

Le P. Jamet fut retenu en France par ses supérieurs, "parce qu'estant instruit à fond de l'estat du Canada, il pourroit mieux que personne en gérer les affaires et en procurer les avantages en cour et ailleurs."

Jusqu'à présent nous ne connaissons de ces démarches que ce qu'en rapporte le P. Le Clercq²⁰ d'une manière générale. Furent-elles, comme il le donne à entendre, complètement inutiles? contribuèrent-elles au changement qui s'opéra dans les idées du roi en 1617? Il est assez difficile de se prononcer en l'absence de documents positifs. Toujours est-il qu'une des premières mesures de Louis XIII, quand il prit la direction de son royaume, fut d'entamer des négociations avec Paul V, afin de donner à la mission du Canada des bases plus solides que celles qu'elle avait eues jusqu'alors.

Le bref accordé par Bentivoglio fut la réponse du pape aux demandes du roi.

Ce document a une valeur historique importante pour nous. Malheureusement nous n'en avions, jusqu'à présent, qu'une traduction imparfaite donnée par Sagard et copiée

²⁰ *Etablis. de la Foy*, t. I, p. 105.

par Lefebvre et Le Clercq. J'ai été assez heureux que de me procurer le texte original, conservé aux archives de la propagande, comme je l'ai dit plus haut. Je le donne en entier, séparant par des chiffres de renvoi les parties sur lesquelles j'attirerai plus loin l'attention du lecteur.

“ || 1 GUIDO BENTIVOLUS, Dei et Sanctae Sedis Apostolicae gratia Archiepiscopus Rhodiensis, S. D. N. D. PAULI divina providentia Papae quinti ad Christianissimum D. Dominum Ludovicum tertium decimum Francorum et Navariae Regem Nuntius Apostolicus, &c., || 2 et Judex seu Commissarius hac in parte ab eodem S. D. N. Papa Paulo quinto specialiter commissus et deputatus, || 3 Dilecto Nro Venerabili Patri, Fratri Josepho Caron presbytero religioso professo Recollecto ordinis Sti. Francisci et aliis Patribus et Fratribus Recollectis eiusdem ordinis Sancti Francisci professis, in sacro presbyteratus ordine constitutis ac ab ordinario ad sacras confessiones audiendas approbatis, propediem ad partes tantum paganorum pro illorum ab idolatria ad catholicam religionem conversione tecum per praefatum Patrem provincialemittendis et deputandis, seu per te de eius licentia ac permissione assumendis :

“ Salutem et sinceram in Domino charitatem.

“ || 4 Noveritis quod cum ita sit quod nuper seu alias Rmus Dnus Archiepiscopus et comes Lugdunensis, orator Sacrae Majestatis Christianissimae apud praefatum Sanctissimum Dnum Nrum et Sanctam Sedem Apostolicam requisiverit et expostulaverit ab eadem Sanctitate Sua quatenus sub beneplacito praedictae Suae Sanctitatis, et cum facultatibus infrascriptis, Reverendus Pater Provincialis Religiosorum Recollectorum dicti ordinis Sti. Francisci mittere posset aliquot religiosos eiusdem ordinis et provinciae suae Sti Dionisii qui essent sufficentes et idonei ad propagandam fidem catholicam in partibus infidelium, et quantum hoc opus erat ex se ipso meritorum, et placuerat praedictae Sanctitati Suae nobis committere potestatem concedendi facultates pro praemissis exequendis necessarias et convenientes : || 5 Ideo ex causis et rationibus praenarratis, auctoritate et permissione apostolica praedictis, praefato Rdo Patri vestro provinciali et vobis de eius nominatione et electione ac deputatione facultates sequentes dedimus et concessimus damusque et concedimus quibus uti poteritis dummodo ibi non sint qui similes habeant facultates et²¹..... durarit, et donec vos, Frater Josephus Caron, et socii vestri praedicti in iis partibus paganorum fueritis duntaxat. Et sunt praedictae facultates tenoris, virtutis et continentiae ut sequitur, videlicet :

“ Infidelium et fidelium natos infantes et alios quoscumque ad veritatem Christianae fidei venire volentes, servatis servandis, recipiendi, et etiam extra ecclesias in casu necessitatis baptizandi, confessiones audiendi, et poenitentium confessionibus diligenter auditis, illos a quibuscumque sententiis excommunicationis aliisque censuris et poenis ecclesiasticis, neconon quibuscumque criminibus, excessibus, et delictis, etiam apostolicae Sedis, etiam in litteris die Coenae Domini legi solitis reservatis et contentis, imposita eis pro modo culpae poenitentia salutari et iniunctis iniungendis, in foro conscientiae absolvendi : Eucharistiae, Matrimonii et Extremae Unctionis sacramenta ministrandi : paramenta, vasa, et ornamenta ecclesiastica ubi non adhibetur sacra unctione benedicendi. Cum probatur, neophytis in quocumque, non tamen primo et secundo neque inter ascendentibus et descen-

²¹ Quelques mots ont été omis par le copiste. La traduction de Sagard porte : “ et dont le temps ne soit pas expiré.”

dentes consanguinitatis et affinitatis gradu, dummodo mulieres raptae non fuerint ac uterque contrahentium sit catholicus acque adsit iusta causa tam in contractis quam in contrahendis, gratis dispensandi, ac prolem legitimam declarandi, vel nuntiandi : || 6 altare portabile decenter habendi ac super eo in locis decentibus, et ubi non est commoditas ecclesiarum, celebrandi.

“ In quorum praemissorum fidem et testimonium, praesentes litteras manu nostar subscriptas et subsignatas per Dilectos nostros D. Ludovicum Savanutum, in utroque iure doctorem, auditorem nostrum, et magistrum Thomam Gallot, Clericum parisiensem in Pontificio et Caesareo iuribus licentiatum, notarium publicum auctoritate Apostolica venerabilisque Curiae episcopalnis parisiensis, in sequendo edictum regium descriptum et immatriculatum Parisiis in Vico Novo Beatae Mariae Virginis commorantem, nostrum hac in parte Notarium, fieri et signari sigillique nostri iussimus et fecimus appositione communiri.

“ Datum Parisiis, anno Domini millesimo sexcentesimo decimo octavo, die vigesima mensis Martii.

“ (*Signatum*) :

“ G. Archiep. Rhodien. Nuntius Aplicus,
 “ *et infrascrip* : De mandato praefati Illmi et Rmi Dni,
 “ Dni Nuntii Apostolici, et Commissarii delegati,
 “ F. GALLOT, Not. Pbcus, qui supra, &c.
 “ LUDOVICUS SAVANUTI, Auditor.”

1o Le nom seul qui est en tête du document aurait dû faire comprendre au P. Sagard que le bref n'avait pu être accordé lors du départ des premiers missionnaires, époque où Bentivoglio n'était pas encore arrivé en France. Il aurait dû faire comprendre, d'un autre côté, au P. Le Clercq que ce bref n'était pas donné par le souverain pontife lui-même, mais puremènt et simplement par le nonce, en vertu de pouvoirs spéciaux qu'il avait reçus du pape.

2o En effet, Bentivoglio avait été nommé commissaire apostolique pour les missions canadiennes, *commissarius in hac parte*, — et non pas comme le P. Sagard traduit : “ commissaire *en ces quartiers*,” — *auctoritate et permissione apostolica... dedimus, etc., etc.*

Comme la propagande n'existaît pas encore, Paul V prenait donc le moyen le plus efficace de favoriser les missions, en les confiant à la surveillance et à la direction de son nonce à Paris : — *Quantum... placuerat predictæ Sanctitati Suæ nobis committere potestatem concedendi facultates... necessarias, etc.*

3o Le bref est adressé au P. Le Caron, qui se trouvait en ce moment au Canada, commissaire ou supérieur des quatre pères missionnaires. Les pouvoirs qu'on lui accorde sont restreints aux religieux profès, prêtres, déjà approuvés par l'ordinaire, qui se rendaient au Canada pour travailler à la conversion des sauvages, et non dans un autre but, *ad partes tantum paganorum pro illorum... conversione... tecum... mittendis*, et encore ces religieux devaient être désignés par le provincial de Saint-Denis, ou choisis avec sa permission par le P. Le Caron.

4o Sagard a traduit *nuper* par *autrefois*²² ce qui est contraire à la signification du mot

²² “ Vous pourrez seavoir qu'autrefois le révérendissime archevesque, comte de Lyon... ayant requis le saint “ siège, etc.” Sagard, t. I, p. 29, édit. de Tross.

latin, en même temps qu'à la vérité historique. En effet, l'ambassadeur dont il est question ici, — Denis Simon de Marquemont,²³ — avait été envoyé à Rome en mission extraordinaire, après l'assassinat du maréchal d'Ancre, c'est-à-dire après le 24 avril 1617, probablement vers la fin de juin 1617.²⁴

Les démarches de l'ambassadeur français n'ayant pu avoir lieu plus tôt, le temps écoulé entre la demande et la réponse ne doit donc être que de quelques mois.

La correspondance officielle de Marquemont pourrait fixer la date précise des négociations ; mais il paraît que cette correspondance n'existe pas à Paris, au ministère des affaires étrangères; où je l'ai vainement demandée.

Le *Mémoire fait en 1637 pour l'affaire des pères récollects*,²⁵ qui rapporte très exactement les dates, place ces démarches en 1618 : "le pape Paul V, requis par monsieur l'ambassadeur résidant à Rome, l'an 1618, au nom de Sa Majesté, commanda au nonce en France, etc."

Au fond, ce qu'il importe surtout de constater, c'est que jusque-là Louis XIII n'avait pas tenté de démarches officielles auprès de la cour de Rome, et que Paul V, de son côté, avant de faire aucun acte public d'autorité religieuse, avait attendu qu'on l'en priât au nom du roi de France. Les négociations furent terminées à temps pour que le P. d'Olbeau et Champlain, retournant à Québec au printemps de 1618,²⁶ pussent emporter des copies du bref et des lettres patentes.

50 Le père provincial, par ces paroles, se trouve nommé le premier supérieur ou préfet de la mission. On voit, en parcourant le P. Le Clercq, plusieurs actes de son autorité ; mais le plus important est certainement l'appel qu'il fit aux pères jésuites de venir partager les fatigues et les travaux de ses frères de Québec. Ceux-ci les demandaient, et "le révérend père provincial, à qui seul, privativement à tout autre, la mission était soumise en qualité de préfet, pour y envoyer qui bon lui semblerait en vertu du bref apostolique dont il a fait mention, assembla son définitoire à l'occasion des affaires du Canada, dont celle-là fut la principale."²⁷

60 Outre les pouvoirs nécessaires pour la conversion des infidèles et l'administration des sacrements, le nonce accorde le privilège de l'autel portatif, pouvoir qui permet à celui qui le reçoit de célébrer la sainte messe partout où il se trouve, pourvu que ce soit dans un lieu convenable. Le concile de Trente²⁸ avait enlevé ce privilège à tous les ecclésiastiques excepté aux cardinaux et aux évêques. Les missionnaires, même les plus éloignés, ne pouvaient avoir cette faveur que par une concession spéciale du pape, et il me paraît probable que les nôtres la reçurent alors pour la première fois.²⁹

C'est ce qui peut expliquer le retard qu'ils ont apporté à célébrer la messe en arrivant

²³ *Gallia Christiana*, IV, 192^e colonne, édit. de Palmé.—*Palatius, Fasti Cardinalium*, Venise 1703, t. IV, col. 124, dit que Marquemont fut deux fois ambassadeur à Rome, en 1617 et en 1622. M. Avenel, *Lettres de Richelieu*, semble croire qu'il n'eut qu'une seule ambassade.

²⁴ *Lettres... du Cardinal de Richelieu* publiées par M. Avenel, t. II, p. 16, note.—Je n'ai pu arriver à fixer la date exacte de la nomination de Marquemont à l'ambassade extraordinaire de Rome. Je vois bien, par la correspondance de Bentivoglio que l'ambassadeur ordinaire, rappelé par Villeroy, arrive à Paris le 1^{er} juin, et qu'au milieu de juillet, l'archevêque de Lyon était rendu à Rome.—*Lettres diplomatiques di G. Bentivoglio*, lettres du 4 juin et du 19 juillet 1617.

²⁵ *Découvertes et établissements*, t. I, p. 6.

²⁶ Ils mirent à la voile le 24 mai. Champlain avait quitté Paris dès le 22 mars. *Champlain*, pp. 599 et 600.

²⁷ *Etabliss. de la Foy*, t. I, p. 298.

²⁸ Sess. 22, ch. 9.

²⁹ Elle avait été rendue aux pères jésuites par Grégoire XIII, bulle du 1^{er} octobre 1579.

dans le pays. On trouve singulier aujourd'hui qu'ils aient été un long mois sans la dire, malgré leur zèle, leur piété et le désir des pauvres François de Québec, privés depuis si longtemps des secours de la religion,³⁰ tandis que plus tard on les voit célébrer même sur les navires.³¹

Aussitôt que les missions du Canada eurent été reconnues au nom du saint-siège, Louis XIII donna les lettres patentes dont il a été question plus haut, et qu'on peut voir tout au long dans les PP. Sagard, Lefebvre et Le Clercq.

Ces lettres étaient destinées à protéger les missionnaires et consacraient leur établissement en Canada : "Il ne reste à présent qu'à affirmer ce qui a été commencé par les dits "religieux, ce qui ne peut mieux estre qu'en permettant ausdits religieux, de continuer "ensemble de s'habituer au dit pays et y bâtir autant de couvents qu'ils jugeront être "nécessaires."

La province de Saint-Denis avait seule le privilège d'envoyer des missionnaires, et ceux-là seuls devaient être reçus à s'embarquer qui avaient été désignés par le provincial. "Cela pour empêcher," dit le roi, "toute confusion qui pourroit subvenir si chaque religieux à son premier mouvement se portoit de passer en Canada."

Les missions du Canada relevaient du provincial de Saint-Denis.

Celui-ci pouvait envoyer autant de religieux missionnaires qu'ils le jugeraient à propos : "Nous avons dit et déclaré, disons et déclarons par ces présentes, signées de nostre main, "nostre intention et volonté estre que le père provincial de Saint-Denis en France, seul "puisse et luy soit loisible d'envoyer au Canada autant de ses religieux récollets qu'il "jugera être nécessaire, etc."

Enfin la personne des missionnaires et les monastères qu'ils bâtraient dans ces contrées lointaines étaient placées sous la protection immédiate du roi.

Cette mesure n'était pas inutile parce que les missionnaires allaient augmenter les dépenses des associés, sans compter que plusieurs personnes pourraient voir de mauvais œil la présence des religieux, soit sur les vaisseaux, soit sur les lieux où se faisait la traite.

Tel est le second et dernier acte qui consacre l'établissement de l'Église au Canada.

Les précautions qui y sont prises contre le zèle envahissant d'autres missionnaires peuvent nous paraître étranges aujourd'hui; il n'en était pas ainsi au XVII siècle, où chacun se montrait très jaloux de ses priviléges. Il est évident que les pères récollets établis à Québec avaient à soutenir une lutte contre d'autres religieux qui voulaient partager leurs travaux et leurs mérites. Qui étaient-ils? L'histoire le dira peut-être un jour.

Je résume :

1o En 1614, Champlain demande des missionnaires aux pères récollets de la province de l'Immaculée-Conception.

2o Les religieux choisis par le provincial et envoyés à Paris, voyant que le nonce ne peut leur accorder les pouvoirs dont ils ont besoin, abandonnent l'entreprise.

3o Vers la fin de 1614, quelqu'un, très probablement le procureur général à Rome, demande au pape les pouvoirs de missionnaires pour quelques uns des pères de Saint-Denis en France qui désiraient travailler à la conversion de nos sauvages.

³⁰ Depuis que cette note a été écrite, les solennités du cinquantenaire de la société St-Jean-Baptiste m'ont rappelé que la première messe célébrée au Canada, l'a été le 24 juin, jour même de la fête de saint Jean-Baptiste, et très probablement dans l'île de Montréal. Voir Champlain, p. 499, note, et les *Découvertes etc.*, de M. Margry, t. I, p. 3.

³¹ *Etabliss. de la Foy*, t. I, p. 215.

4o En 1615, le nonce Ubaldini donne, au nom du pape et de vive voix seulement, ces pouvoirs aux quatres pères qui s'embarquent pour le Canada.

5o Vers la fin de 1617,—peut-être au commencement de 1618,—Louis XIII demande à Paul V d'accorder au provincial de Saint-Denis, avec les autres pouvoirs, le privilège exclusif de choisir et d'envoyer des missionnaires au Canada.

6o Au mois de mars 1618, le nonce Bentivoglio accède à la demande du roi, en vertu d'une commission spéciale du pape.

7o Enfin le roi confirme l'établissement de la mission des récollets par des lettres patentes.

VIII—*Une promenade dans Paris—Impressions et souvenirs,**Par JOSEPH MARMETTE.*

(Lu le 22 mai 1884.)

Pour le bibliophile, l'amateur de bibelots et des productions de l'esprit de toutes espèces, l'endroit le plus charmant de Paris où vous puissiez promener vos rêveries est certainement le quai Voltaire et le quai Malaquais. "Les boulevards, a écrit M. Claretie, c'est la vie même de Paris, et comme son *petit journal*. Mais les quais, c'est son passé, c'est son histoire, c'est sa véritable bibliothèque."

Si donc, vous le voulez bien, nous nous éloignerons, pour aujourd'hui, des immenses artères où le pouls de la grande ville bat son plein, et, par une de ces tièdes journées d'avril, qui sont le renouveau de l'année parisienne, nous irons de compagnie dénicher des souvenirs littéraires et artistiques dans ce coin plus silencieux de la capitale du monde intellectuel.

Lorsque, laissant derrière soi le portique de la Chambre des députés, on remonte la rive gauche de la Seine, l'on suit d'abord le quai d'Orsay auquel Boucher d'Orsay, prévôt des marchands, donna son nom au commencement du dix-huitième siècle. Ce quai est tout d'un aspect solennel, bordé qu'il est à droite par des ministères, des ambassades, des hôtels aussi graves, aussi corrects que les personnages de distinction qui les habitent. Viennent ensuite le palais de la Légion d'honneur, incendié par la Commune et rebâti par les légionnaires aussitôt après ; et puis, à côté, les ruines majestueuses de la Cour des comptes dont les murailles calcinées et noircies témoignent encore de la folie furieuse des communards de 1871. Après avoir enfin longé la caserne et le café d'Orsay, nous voici vis-à-vis du Pont-Royal à la tête duquel commence le quai Voltaire. Le philosophe de Ferney lui a laissé son nom pour être venu mourir dans une maison située à l'angle de la rue de Beaune et du quai dont il est devenu le parrain. Une inscription rappelle qu'il mourut au premier étage, chez son ami, le marquis de Villette, dans un appartement que l'on tint fermé jusqu'au temps du premier empire. On en profita, pendant la Terreur, pour y cacher, sous la protection du souvenir de Voltaire, ceux-là même qu'il avait tant accablés de sa haine et de ses sarcasmes, des prêtres !

A côté de cette maison historique est l'hôtel Voltaire. Il me souvient que c'est ici que notre historien, M. Garneau, descendit lors de son premier voyage à Paris, en 1831. En évoquant la mémoire de ce grand esprit, si éminemment habile à redonner la vie aux choses du passé, ne trouvez-vous pas curieux comme moi de connaître les impressions de l'illustre voyageur à la vue de ce merveilleux Paris dont, comme nous, il avait si souvent rêvé avant de le voir, et qu'il aimait tant se rappeler par la suite. — "J'avais hâte, dit-il, d'abord en débarquant à Calais, de fouler cette vieille terre de France dont j'avais tant entendu parler par nos pères et dont le souvenir, se prolongeant de génération en génération, laisse après

lui cet intérêt plein de tristesse qui a quelque chose de l'exil." Et, plus loin, il ajoute : "Je descendis à l'hôtel Voltaire, en face du Louvre. La Seine seulement nous séparait. On célébrait, ce soir-là, l'anniversaire de la révolution de l'année précédente, qui avait mis Louis-Philippe d'Orléans sur le trône des Bourbons. Je passai sur un balcon d'où je pus voir le feu d'artifice qui se tirait sur le pont d'Arcole. Le spectacle que j'avais sous les yeux avait quelque chose de féerique. A mes pieds, c'étaient les quais où se pressait une foule immense, et la Seine où se refléchissaient mille flambeaux. En face les Tuilleries et le Louvre, à ma droite le portail de l'église de Saint-Germain l'Auxerrois et plusieurs ponts jusqu'au Pont-Neuf ; à ma gauche, le Pont-Royal, le pont et la place de la Concorde, le jardin des Tuilleries, les arbres des Champs-Elysées et, dans le lointain, l'Arc de triomphe de l'Etoile tout rayonnant de lumières. Des lignes enflammées, embrasant l'horizon de tous côtés, éclairaient cette vaste étendue et permettaient aux monuments de dessiner leurs grandes masses sur les ombres de la nuit, tandis qu'à leurs pieds les rayons tombés des flambeaux doraient la tête des promeneurs et faisaient étinceler les armes des patrouilles. Le ciel était en feu. Des fusées de toutes les formes et de toutes les couleurs s'élevaient de tous les points de Paris. Je passai une partie de la nuit au milieu de ces enchantements. Le lendemain, je m'éveillai comme après un rêve de choses merveilleuses. En rouvrant les yeux, j'aperçus devant moi la galerie du Louvre. Ma chambre était en face de ce palais, et je dus commencer à reconnaître la réalité du spectacle qui, la veille, avait saisi mon imagination."

Il faut avouer que Paris, cette grande coquette, avait, ce soir-là, revêtu ses plus beaux atours, comme pour faire honneur au jeune étranger venu de si loin pour la voir !

Depuis le commencement du quai Voltaire, en passant par le quai Malaquais et celui de Conti, jusqu'au Pont-Neuf, d'où Henri IV, du haut de son fier cheval de bronze, laisse tomber son sourire sceptique sur le *bon* peuple de Paris, la librairie, le bric-à-brac envahissent tout, parapet des quais, devantures des boutiques et rez-de-chaussées au plafond bas d'en face. A l'étalage en plein air s'offrent partout les livres, l'imagerie de moindre valeur ; les trop fréquentes averses du ciel parisien ne permettant pas d'exposer aux intempéries de l'air les éditions princeps et les gravures avant la lettre. Voulez-vous plutôt admirer des incunables authentiques, de vrais elzévirs, des pasdeloups irréprochables, traversez la rue et vous arrêtez aux vitrines qui longent les quais à perte de vue. Là, des milliers de chefs-d'œuvre de l'imprimerie, de la reliure et du burin charmeront votre regard, tandis que, tout à côté, s'amuseront à vous tirer l'œil toutes les merveilles du bric-à-brac : vieilles armures damasquinées d'or ou d'argent, épées à poignée finement ciselée par quelque armurier-maître des quinzième et seizième siècles, bahuts d'ébène, coffrets mauresques aux délicates et fantasques incrustations de cuivre ou de nacre, lustres en vieux cuivre fouillés à jour, émaux cloisonnés, faïences de Bernard Palissy, ivoires, potiches, statuettes, porcelaines de Chine, de Saxe ou de Sèvres, tout cela vrai souvent, mais parfois aussi imité avec une perfection telle que des connaisseurs sérieux ont pu s'y laisser prendre.

Mais, croyez-m'en, il ne fait pas bon s'attarder à reluquer toutes ces curiosités : l'œil d'abord s'y laisse prendre, l'esprit ensuite, et enfin votre porte-monnaie plus que vous ne l'auriez voulu peut-être. Retournons au parapet où les caprices sont moins dangereux à satisfaire. Pour ceux qui, comme moi, aiment les livres pour le plaisir raffiné qu'on éprouve à les lire et non pour la satisfaction stérile de posséder des exemplaires plus ou moins rares d'ouvrages que l'on n'étudiera jamais, voici l'endroit où l'on peut faire, aux

plus bas prix, ample provision de pâture intellectuelle. Depuis les feuillets populaires jusqu'aux productions plus sérieuses de la littérature et aux ouvrages de droit ou de science cédés à vil prix par des étudiants besogneux, on trouve ici au meilleur compte et s'étalant sur un parcours de près d'un mille, à peu près tous les éléments d'une bibliothèque de choix.

Un cri, parti du pont des Saints-Pères, près duquel nous passons, nous fait dresser l'oreille. Il est poussé par un gamin qui se penche sur le garde-fou, en se faisant un porte-voix de ses deux mains. — Eh ! là-bas ! ça mord-il ?... — Une bordée de jurons qui monte de la berge, nous révèle aussitôt la présence d'un pêcheur malheureux que la voix éraillée du gamin a brusquement tiré de sa béate espérance. Pour peu que nous nous penchions aussi sur le parapet du quai, nous apercevons, tant que la vue peut porter, en aval et en amont du fleuve, une armée de pêcheurs à la ligne qui, d'un œil anxieux et d'un hameçon inoffensif, fouillent vainement en tous sens l'eau bourbeuse de la Seine qui, en cet endroit du moins, contient bien des choses, le poisson excepté. Ce qui n'empêche pas que, dans la belle saison, comme dans la mauvaise du reste, les bords de ce fleuve en miniature ne soient couverts de pêcheurs, les uns dans des bateaux ancrés au milieu de la rivière, d'autres debout sur des trains de bois, ceux-là sur la rive, ceux-ci plus à l'aise — les moins convaincus, les tièdes — assis jambes pendantes sur le parapet inférieur des quais, tous attendant avec foi le poisson qui n'arrive jamais ou qui ne se montre, à de bien rares intervalles, que sous une forme si déplorablement exiguë que c'est vraiment étrange de voir cette passion aussi malheureuse que tenace chez un peuple sceptique et remuant comme le parisien. On se rappelle encore avec stupéfaction tout un groupe de ces chevaliers de l'hameçon, qui, lors du siège de 1870, et même durant la Commune, suivaient, impassibles à leur poste ordinaire, le mouvement de leur ligne agacée par le seul courant du fleuve, alors que les obus prussiens venaient éclater auprès d'eux et que, à deux pas, les Tuileries, le Louvre, le palais de la Légion d'honneur et la Cour des comptes, incendiés par les communards, se tordaient dans un gigantesque embrasement qui enflammait le ciel et empourprait le fleuve comme d'une longue traînée de sang. Mais laissons ces stoïques tendre leurs hameçons à une proie chimérique, sans plus s'occuper des révoltes qui passent et des trônes qui s'écroulent que des bateaux-mouches qui sillonnent la Seine en tous sens et des blanchisseuses et des chiens qui barbottent à côté des pêcheurs, et résumons notre promenade et nos observations. Aussi bien s'offre à nos regards une figure qu'il eût été vraiment dommage de laisser passer sans lui donner notre attention, d'autant plus que cette physionomie fait nécessairement partie du tableau vivant qui anime l'étalage des bouquinistes. Presque toutes les après-midi, quand il ne pleut pas, un vieillard, vert encore, au teint frais, à l'œil vif, à la figure fine et bienveillante, reprend son éternelle promenade le long des parapets couverts de livres — ses plus chers amis. Ce doyen, peut-être, des bibliophiles de Paris, ce grand dénicheur de livres rares, c'est M. Xavier Marmier, de l'Académie française. Pour donner une idée de ce que cette passion de bouquiner a dû lui procurer de vives jouissances, il me suffira d'ajouter, ce qui le peindra d'un trait, que, par une clause de son testament, M. Marmier laissera une somme assez ronde pour convier, après sa mort, tous les bouquinistes de Paris à un dîner plantureux.

Mais, il nous a reconnu, l'érudit et aimable bibliophile ! — Comment vous portez-vous, cher ami ? me dit-il avec bonté. Et, le voilà qui passe familièrement son bras sous le mien et se met à marcher doucement avec moi, tout en me demandant des nouvelles de ce

Canada qu'il aime tant. Ainsi devisant, et nous arrêtant parfois tous deux pour feuilleter un livre dont la reliure et le titre a fixé notre attention, nous arrivons au pont des Arts. La tour de Nesle, la fameuse tour de Nesle de romantique mémoire, s'élevait là, sur notre droite, au lieu même où se dresse aujourd'hui le classique Institut de France.

Il y a séance solennelle à l'Académie. M. Marmier me le rappelle et me demande si j'ai reçu le billet d'admission qu'il m'a envoyé la veille. Je lui réponds affirmativement et l'en remercie. — Vous entrez ? me dit-il. — Certes ! je n'aurais garde manquer d'assister à cette fête de l'esprit ! — Il vous va falloir *faire queue*, remarque en souriant mon interlocuteur. Et il me montre la foule qui stationne à l'une des portes latérales du temple où les quarante Immortels pontifient dans toute la dignité de leur gloire.

Mon illustre compagnon me donne une poignée de main, et disparaît par la porte centrale, tandis que je vais me confondre avec le commun des mortels, privilégiés cependant, qui attendent, quelques uns depuis plus d'une heure, que l'on ouvre les portes donnant accès aux tribunes du palais.

On allait, ce jour-là, lire les deux rapports de l'Académie sur les ouvrages couronnés et sur les prix Montyon accordés aux plus beaux exemples de vertu remarqués durant l'année. Comme toutes les séances de l'illustre corps, qui sont bien courues par le monde élégant, celle-ci avait attiré un grand nombre de personnes, et les quelques centaines de sièges que la salle peut contenir étaient occupés jusqu'au dernier. La partie inférieure de la rotonde du dôme de l'Institut, le parquet, est occupée par les académiciens, par les parents des deux rapporteurs, et, aux jours de réception, par ceux des récipiendaires. Ces quelques privilégiés, des dames surtout, ont seuls l'honneur de s'asseoir tout près des membres de l'Académie. Le gros des spectateurs prend place dans des tribunes en amphithéâtre d'où l'on a l'honneur de dominer l'auguste assemblée.

Mon billet me plaçait dans l'amphithéâtre du nord, en face du *bureau*. Il y avait bien une heure que j'étais occupé, en attendant comme tout le monde, à lorgner et analyser les toilettes charmantes de ces incomparables Parisiennes qui éaltaient complaisamment aux yeux braqués sur elles leur coquets minois, leurs robes fraîches, leurs bijoux et leurs dentelles de grand ton, lorsque enfin, les deux portes placées à côté du bureau s'ouvrirent. Entre deux haies de soldats qui leur présentent les armes, les académiciens apparaissent. J'en reconnaiss quelques uns dont la gravure a rendu les traits familiers à chacun : le premier d'entre tous, Victor Hugo, la plus grande personnification de la poésie au XIX^e siècle. Cette tête blanchie par près de quatre-vingt-trois hivers et couronnée d'une auréole de plus de soixante années de gloire, je la revois bien telle que je me la devais fixer dans la mémoire, deux heures plus tard, en face du beau portrait que Bonnat, l'habile artiste, a fait de l'auteur des *Contemplations*. Assis dans l'attitude du penseur, il appuie sur sa main droite ce vaste front où s'anima tout un monde de prodigieuses créations qui ont promené la renommée de Victor Hugo sur tous les points du globe. Ses yeux perçants plongent dans les profondeurs des siècles pour en sonder les mystères et les révéler à l'humanité attentive à la voix de son barde si longtemps inspiré.

Et puis, ce sont : Alexandre Dumas, fils non moins célèbre aujourd'hui du plus merveilleux conteur qui existât jamais ; Xavier Marmier, le révélateur, en France, de la littérature des pays du nord de l'Europe et le bienveillant ami du Canada ; Jules Simon, avec qui j'avais eu l'honneur de déjeuner chez M. Marmier en compagnie de MM. Chapleau et Fabre ; Henri Martin, qui, dans son *Histoire de France*, a parlé du Canada avec un enthou-

siasme qui nous fait tant d'honneur, et qu'il me fut donné de connaître personnellement quelques mois avant sa mort ; Sardou, le spirituel auteur dramatique, dont la figure railleuse reflète tout l'esprit qui pétille dans ses *Faux bonhommes* et dans *Divorçons*. Enfin, Renan, qui, malgré son scepticisme, n'a pu se départir de ses airs de séminariste défroqué, et qui, de loin, a toute la dégaine d'un bon gros bedeau de cathédrale.

J'en passe et des meilleurs.

— La séance est ouverte, dit le secrétaire perpétuel, M. Camille Doucet. Il prend la parole d'une voix un peu grêle, mais qui sait nuancer avec art les passages délicats qui abondent dans son rapport sur les ouvrages couronnés par l'Académie. Au nombre de ces livres se trouvent deux romans exquis : *Le Crime de Sylvestre Bonnard*, de *l'Institut*, par M. Anatole France, et *L'abbé Constantin* par Ludovic Halévy.

Mais, le nom qui provoque les applaudissements les plus prolongés est celui de Gustave Nadaud, auteur de tant de chansons si populaires jusque chez nous, et dont l'Académie s'est plu à couronner l'œuvre si gauloise et si profondément philosophique sous ses dehors légers.

Nadaud est là, assis, radieux, à côté de ses juges qui lui sourient.

“ Est-ce un poète, est-ce un musicien, est-ce un philosophe ? dit M. Camille Doucet. C'est tout cela, Messieurs, c'est un chansonnier. Depuis plus de trente ans il chante ; ses chansons nous sont allées au cœur et nous les avons tous chantées après lui :

C'est bonhomme
Qu'on me nomme !

a-t-il dit un jour, et le nom lui en est resté. J'allais vous parler du talent, de la belle-humeur, du désintéressement, de toutes les vertus de ce bonhomme. Je m'arrête. Déjà, du milieu de vous, j'entends s'échapper comme un écho d'un refrain connu qui nous dit :

— “ Vous avez raison ! ”

Et l'auditoire d'applaudir avec d'autant plus d'entrain qu'il sent bien que c'est peut-être à l'œuvre du dernier vrai chansonnier de France qu'il accorde ses chaleureux suffrages. Car, avec bien d'autres bonnes choses encore, avec la franche gaîté gauloise, par exemple, la véritable chanson française est tout près de disparaître de France. Hélas ! cette bonne, sémillante et si fine chanson de Béranger, de Désaugiers et de Dupont ne se chante plus à Paris où maintenant l'on beugle et l'on applaudit, dans les cafés-concerts, tout ce qu'il y a de plus bête comme couplets et de plus atroce comme musique. Voilà pourquoi, sans doute, l'Académie s'est empressée de déposer une couronne d'immortelles sur l'œuvre du dernier chansonnier de France. Certes, Nadaud peut-il être fier de son succès ; mais peut-être pas sans tristesse ; car ne sont-ce pas là fleurs de cimetières ?...

A M. Camille Doucet succède M. Mézières, chargé de la lecture du rapport sur les prix de vertu. Plein de son sujet, il débute d'une voix retentissante, mais s'enroue au bout de cinq minutes, au point que bientôt on l'entend à peine. En vain M. Doucet inonde son confrère de verres d'eau sucrée, la voix de l'immortel n'en descend pas moins de plus en plus aux plus infimes proportions.

Est-ce le débit monotone et étouffé du rapporteur, est-ce l'effet de la chaleur écrasante qui règne dans la salle, ou bien la longue énumération de tant de traits de vertu groupés en imposante phalange ? Je ne saurais le dire ; mais je vois, Dieu leur pardonne ! quelques

uns des Immortels — Victor Hugo tout le premier — incliner doucement la tête de droite et de gauche et sommeiller comme de simples humains. Enfin, la voix de M. Mézières s'éteint dans un suprême effort pour couronner sa centième rosière, et chacun se précipite au dehors pour y retrouver un peu d'air respirable.

A peine avons-nous fait quelques pas en revenant sur le quai Malaquais, qu'une grande affluence d'équipages de maîtres, stationnant à la porte du palais des Beaux-Arts, nous rappelle que l'on vient d'y ouvrir l'exposition des *portraits du siècle*. L'idée de réunir cette collection de merveilleuses toiles disséminées par tous les coins de Paris, est due à la Société philanthropique, qui s'est adressée aux grandes familles et aux collectionneurs de la capitale pour en obtenir l'autorisation d'exposer quatre cents portraits historiques au profit de cette œuvre de bienfaisance. Fondée en 1780, la Société philanthropique entretient dans Paris trente-deux journaux, trois asiles de nuit pour femmes et enfants, un hospice pour les vieilles femmes, onze dispensaires pour les adultes et un dispensaire spécial pour les enfants. C'est donc faire œuvre de charité que de suivre la foule élégante qui se presse à l'entrée du palais des Beaux-Arts. Et certes, n'aurons-nous point d'ailleurs à regretter notre aumône ! Comme à toutes les expositions de ce genre, l'élite de la société se réserve un jour ou deux par semaine en haussant le prix d'entrée, ce qui éloigne la grosse foule. Nous n'aurions pu mieux tomber, c'est le jour des privilégiés de la naissance et de la fortune. Le *v'lant*, le *pshutt*, comme on dit en ces derniers temps à Paris, en un mot, pour parler français, la fine fleur de la société parisienne s'est donnée rendez-vous au palais des Beaux-Arts. L'élégance de bon ton des toilettes féminines, le grand air, voire la mine adorablement hautaine des femmes, la correction de mise et de tenue des hommes qui s'inclinent devant leurs idoles avec cette suprême distinction que donne seule la fréquentation habituelle des salons, tout nous dit que nous sommes en présence de ces cinq ou six cents personnalités qui donnent le ton à Paris, au monde entier. Mais n'allons pas nous laisser éblouir par tout ce monde plein de superbe, pour lequel nous, pauvre étranger, n'existons même point, pas plus que nous laisser griser par ces enivrants parfums de femmes émanant des bouillons de dentelles et de soie qui nous frôlent en passant de leurs énervantes caresses ; fuyons aussi les troublants regards de ces reines de la mode qui laissent tomber sur nous avec la chaleur distante d'un rayon de soleil qui n'en brûle pas moins à des millions de lieues, et nous en allons reprendre nos rêveries en passant la revue des grandes figures historiques que l'art a fixées sur les quatre cents toiles appendues aux murs du palais.

Nous ne saurions, dans cette visite rapide et dans l' entraînement du tourbillon humain qui nous pousse et nous emporte plus vite que nous ne voudrions aller, nous ne pouvons songer à nous arrêter devant chaque portrait, à résumer, même le plus succinctement possible, les impressions diverses que chacun d'eux nous cause, les intéressants souvenirs qu'ils nous rappellent tous. C'est même à peine si nos yeux ont le temps de se fixer sur une cinquantaine d'entre ceux que la nature de nos études littéraires et de nos préférences personnelles nous portent à examiner avec plus d'attention. Voici donc, au hasard du catalogue qui nous guide, les figures qui nous frappent le plus, à mesure qu'elles défilent devant nous.

C'est d'abord une des reines du chant, peut-être la première entre toutes, qui s'offre à notre contemplation, la Malibran ! Comment une créature aussi frêle a-t-elle pu remplir le monde entier des prodigieux éclats de sa voix ? C'est que, dans ce corps débile, un mer-

veilleux organe obéissait aux élans d'une âme éperdue d'idéal et d'une virtuosité que les vers de Musset ont immortalisée :

Chaque soir dans tes chants, tu te sentais pâlir.
Tu connaissais le monde et la foule et l'envie,
Et dans ce corps brisé concentrant ton génie,
Tu regardais aussi la Malibran mourir !

A quelques pas, Balzac, peint par Boulanger, dans ce froc blanc de moine qu'il aimait revêtir aux heures du travail. Curieuse antithèse entre ce costume de cénobite et l'œuvre du plus grand analyste du cœur féminin qui ait peut-être jamais existé ! Quelle intelligence, quel monde de créations variées s'agit dans ce vaste front, blanc comme du marbre sous cette épaisse chevelure noire rebroussée en arrière ainsi qu'une crinière de lion ! Et dans ces yeux étincelants comme deux diamants noirs, quelle inspiration, quel feu surnaturel dans ce miroir où se reflètent les flamboiements du génie créateur de la *Comédie humaine* !

Salut à toi, Rachel, reine de la tragédie, qui rajeunis dans ce siècle l'art antique de Melpomène ressuscité par Corneille et Racine ! Le beau front pour porter la couronne, et comme dans ton regard profond et sombre se réfléchissent toutes les fatalités que l'antiquité a jetées sur la scène !

Et toi, Berlioz ! tête d'aigle, irrité de voir, de ton vivant, ton génie méconnu par la France, alors qu'à l'étranger l'on t'acclamait comme l'un des plus grands maîtres de la musique moderne, laisse un petit-fils de la France s'incliner devant toi ; car ta magistrale symphonie dramatique la *Damnation de Faust* m'a fait éprouver les jouissances les plus vives qui aient jamais fait vibrer les fibres de mon être !

La taille prise dans une redingote d'homme, les cheveux coupés sur le cou en boucles épaisses, les yeux brillants comme deux escarboucles — ces yeux dont la flamme brûla la vie de Musset ! — très pâle, et rêveuse comme une vignette des romans de l'époque où elle écrivait *Indiana* et *Valentine*, telle est George Sand dans cette petite toile de Delacroix, qui est un chef-d'œuvre, et telle elle était — fantasque créature en rupture complète avec les convenances — lorsqu'elle composait ses exquises *Lettres d'un voyageur*, en parcourant l'Italie un bâton de touriste à la main, tout comme un étudiant ou un rapin à la recherche d'impressions et d'aventures.

Encore un Delacroix, encore une merveille du pinceau qui nous a conservé les traits d'une célébrité de l'art. Maigre, pâle, l'air fatal, avec de petites moustaches ombrant des lèvres minces marquées à peine au-dessous de deux grandes rides qui entaillent les joues comme les deux S d'un violon, c'est bien là Paganini, ce virtuose endiablé, cet archange du violon, que la légende accusait d'avoir assassiné sa maîtresse et d'avoir ensuite emprisonné son âme dans son instrument. Frappé du sceau dont l'empreinte est visible sur la face de ceux qui doivent mourir jeunes, la figure de l'artiste semble, sur la toile, revivre de la vie surnaturelle d'au delà le tombeau. Ce n'est plus un vivant, c'est un mort au moment de la résurrection. On dirait ce portrait fait pour continuer et confirmer la légende des sinistres aventures qu'on se plaisait à lui attribuer, quand son prestigieux talent émeuvrait l'Europe.

Mais voilà que le courant de la foule nous attire et nous emporte, sans que nous ayons le temps de nous recueillir en présence d'une multitude de personnages d'époques diffé-

rentes, et qui, passés à l'immortalité, ne paraissent nullement surpris de se trouver maintenant côté à côté : Guizot, Thiers, Louis XVI, Gluck, Louis XVII, le prince Eugène, Mlle Duchesnois, Mlle Georges, Royer-Collard et M. de Barante.

Pourtant, résistant au flot qui passe, arrêtons-nous quand même devant ce pastel de Giraud. Celui dont le peintre dessina les traits eut pu garder le titre de marquis de la Pailleterie. Il se contenta de porter le nom du général républicain Dumas, et de devenir le plus amusant, le maître conteur de ce siècle, et de tous les autres. La bonne, large et sympathique figure, exubérante de gaieté communicative et d'intelligence prime-sautière ! Que de héros sont sortis tout armés de cette grosse tête crêpue pour faire la conquête du monde intellectuel !

Non loin de lui, Chateaubriand, grande figure, pose, drapé dans son immense orgueil et dans son éternel ennui de toutes choses. Que c'est bien là l'illustre vaniteux qui ne cessa de répéter jusqu'au dernier jour : "Je m'ennuie, je m'ennuie de la vie ; l'ennui m'a toujours dévoré : ce qui intéresse les autres hommes ne me touche point. Pasteur ou roi, qu'aurais-je fait de ma houlette ou de ma couronne ? En Europe, en Amérique, la société et la nature m'ont lassé... Puissance et amour, tout m'est indifférent, tout m'importe !"

A côté du grand écrivain dont la maussaderie de caractère perce dans tous les traits, voici bien la plus charmante figure de femme qui puisse respirer le talent, la jeunesse et le plaisir de se sentir vivre de la vie intellectuelle et physique. C'est Mme Delphine Gay-Girardin, dans tout l'éclat de ses vingt ans et de sa beauté. Avec sa robe de mousseline blanche, serrée à la taille par un large ruban de satin bleu, avec son auréole de cheveux d'or et son écharpe bleu de ciel artistement jetée sur l'épaule gauche et retombant avec grâce sur le bras droit, elle est bien telle qu'elle apparut à la première représentation d'*Hernani*, où l'ardente jeunesse de 1830, qui allait acclamer Victor Hugo et le sacrer grand poète, applaudit à outrance la fière beauté accoudée sur le bord de sa loge, dans l'attitude d'une muse en extase.

Voici Napoléon ! Qu'il nous paraît petit, perdu dans les replis d'hermine de sa toge d'empereur ! et comme il nous a toujours semblé plus grand, malgré sa petite taille, dans les portraits qui nous le montrent franchissant les Alpes à cheval pour commencer la conquête de l'Europe, ou debout sur le rocher de Sainte-Hélène, les yeux perdus sur la mer immense comme sa renommée !

A côté de lui, Talleyrand, ce Machiavel de la politique moderne. Le dédain superbe qui tombe de son œil et de ses lèvres hautaines n'est pas de nature à nous faire oublier qu'il servit et trahit successivement tous les pouvoirs auxquels il sut imposer la puissance de ce génie d'intrigue, que l'on est convenu d'appeler poliment, suivant le cas, politique ou diplomatie.

Dans un admirable pastel de Prud'hon, nous apparaît, digne dans sa mélancolie d'épouse répudiée, l'impératrice Joséphine, à qui il ne manqua, pour être la plus heureuse et la plus aimée des femmes, que de n'être point celle d'un empereur.

Lamartine, par Ary Scheffer ! Le plus suave des poètes par le plus poète des peintres de ce siècle. Le front, les yeux, sont bien du doux auteur des *Méditations* et de *Graziella*; mais le bas de la figure, aux lèvres sévères, me parle du tribun, de l'auteur des *Girondins*, doublé de l'homme politique incompris et récemment revenu des illusions du pouvoir.

Avec tes épaules pliant sous le poids des plus sombres pensées, écrasé sous le fardeau du remords peut-être, figure tourmentée de Lamennais jetant au monde les effroyables

Paroles d'un Croyant, il me semble t'entendre dicter la terrible vision des "sept rois sur leurs sept trônes de fer."

Sa Majesté l'impératrice Eugénie ! Inclinons-nous, Messieurs, en présence de la plus grande infertune de ce temps, en face de celle qui fut impératrice, épouse et mère, et qui, jetée violement sur la terre de l'exil, a tout perdu, beauté, trône et famille, et, brisée par la douleur, descend lentement la longue spirale de sa désolation.

Du premier coup d'œil, je te reconnais, minois bizarre de la plus cascadiuse des actrices, qui ne te fais pardonner tes caprices et tes incartades insensées qu'à force de talent. Oui, Sarah Bernhardt, ce sont bien là ces yeux d'un noir d'enfer qui te brûlent la moitié du visage, et qui, de la scène, lancent ces éclairs dont le fluide électrique fait frémir les milliers d'auditeurs que tu tiens haletants sous le charme.

Bien pris dans une taille relativement petite, voilà le marquis de Gallifet, le plus brillant général de cavalerie, et peut-être, dit-on, le futur vengeur de la France.

Nous saluons S. A. R. le prince de Galles, le président de la République, M. Grévy, et le duc d'Aumale, dont les figures sont familières à tous.

Quoiqu'il ne soit pas moins connu, certes, et bien au contraire, comment ne pas nous arrêter en face de l'auteur de *Rolla*, des *Nuits*, de l'*Ode a la Malibran*, et de la lettre à Lamartine, qui — superbe égoïste, qu'as-tu fait là ! — ne daigna même pas répondre à cet envoi de vers aussi beaux que ses plus belles inspirations ! Longtemps, bien longtemps m'arrêtai-je en face de ce remarquable pastel de Landelle, pour me fixer dans l'esprit chacun des traits de mon bien-aimé poète, de celui de mes préfusions : très blond, le teint clair et coloré sur les pommettes, la lèvre inférieure sensuelle et la supérieure gonflée au milieu par un rictus douloureux. — Les tristesses humaines que tu as traduites en immortels sanglots, amant infortuné, ont laissé leur empreinte sur ta face. C'est que tu les avais plus vivement, plus cruellement ressenties, peut-être, qu'aucun autre avant toi. Et voilà pourquoi, avec ton génie, tu seras toujours le chantre de l'amour et de la jeunesse, qui trouve en tes lamentations sublimes l'idéal écho de ses propres désespérances. — Un jour que je m'étais rendu en pèlerinage au cimetière du Père Lachaise pour y rêver auprès du tombeau de Musset, un jeune couple, se tenant par la main, s'en vint ajouter une couronne de fleurs à toutes celles qui couvraient déjà le mausolée. Longtemps, les doigts serrés dans une muette étreinte, ils contemplèrent le buste qui couronne le marbre mortuaire. Sous l'émotion qui les étreignait, leur tête s'inclina vers la terre où repose le cher poète, et je vis deux larmes glisser de leurs paupières et tomber sur le gazon. Ils avaient dû s'aimer en le lisant ensemble...

Barbey d'Aurevilly ! type non moins étrange que ses œuvres : *La vieille Maîtresse* et *Les Diaboliques*. Grand, brun, avec des cheveux noirs frisés et rejettés en arrière et encadrant largement la figure coupée aux deux tiers par une épaisse moustache. La taille est fortement cambrée et pincée dans une redingote aux parements bordés d'un large ruban de satin noir. Au cou une cravate, large aussi, et dont les longs bouts de soie mauve et mordorée retombent sur la poitrine en voilant le plastron de la chemise. Sa main gauche, dont l'index expose aux regards un diamant qui étincelle, est fièrement appuyée sur la hanche, à la royale, comme on disait au grand siècle. En un mot, l'air provoquant d'un capitaine Fracasse en redingote, voilà le portrait vrai de l'excentrique auteur de la *Théorie du dandysme* dont il pose, successeur amoindri de Brummel et du comte d'Orsay, pour le dernier modèle.

Mais, de tous les portraits exposés, celui qui attire le plus les regards, représente une des femmes les plus accomplies, les mieux douées du côté de l'esprit et de la beauté, dont le pinceau d'un grand peintre ait jamais fixé les traits sur la toile. Demi-assise, demi-couchée sur une chaise longue, elle pose dans un négligé étudié avec tout le raffinement propre à mettre en relief les formes les plus exquises, mais qui serait fatal à toute beauté tant soit peu moins parfaite. Suave figure de brune au teint clair et aux longs yeux noirs d'une pénétrante douceur, elle penche vers nous son front qu'illumine l'auréole d'une intelligence hors ligne agrémentée d'une expression de bienveillance extrême. Epaules et gorge d'une blancheur et d'un modelé à faire rougir celles de la *Madeleine au désert* du Corrége, beaux bras découverts qui pendent dans un abandon plein de charme et d'une gracieuseté de lignes telles que les dut rêver le grand inconnu qui sculpta la Vénus de Milo, les pieds nus — pieds d'enfants qui tiendraient dans la main — cet adorable corps s'enlève, avec une vérité qui lui donne la vie, sur un rideau cramoisi tendu au fond d'une pièce à colonne s'ouvrant sur des massifs d'arbres. Si grande est la perfection à laquelle le peintre en est arrivé, si empoignante cette fascinatrice beauté, qu'après l'avoir contemplée quelque temps, il vous semble que le souffle de la vie soulève sa poitrine et que vous allez tomber à ses pieds.

Cette admirable peinture est l'attirant portrait de Mme Récamier qui, depuis la fin du siècle dernier jusqu'au milieu de celui-ci, vit un empereur et toute une armée de princes, de généraux et d'écrivains les plus distingués, l'assiéger de leurs hommages et de leurs adorations. Tous furent ses amis : Napoléon et Lucien Bonaparte, Adrien et Mathieu de Montmorency, le général Bernadotte, Camille Jordan, le neveu du grand Frédéric, le prince Auguste de Prusse, qui, après avoir fait peindre ce portrait de Mme Récamier par le baron Gérard, voulut en faire le princier cadeau à l'original ; Benjamin Constant, Ballanche, Ampère qui fit, dit-on, sa promenade en Amérique pour se distraire un peu du souvenir de son amour malheureux, et enfin, et surtout, Chateaubriand. Cependant, aucun ne fut jamais son amant, et, pour eux tous qui s'en désespéraient en vain, elle fut tout ce que par nature elle pouvait être, leur laissant au moins cette consolation suprême de pleurer leur malheur en commun.

Mais, voici que sur toutes ces toiles célèbres, les tons clairs commencent à se fondre avec les parties ombrées ; c'est le jour qui s'en va. Nous laissons à regret tous ces grands morts et toutes ces célébrités contemporaines s'épanouir dans leur gloire, et nous redescendons parmi les vivants.

Pendant que les brillants équipages s'ébranlent à la suite les uns des autres, pour ramener chez elle la foule élégante, encore tout émerveillé d'avoir vu défiler devant moi cette étonnante procession de célébrités dont le rayonnement illumine ce siècle, je m'en vais m'appuyer sur le parapet du quai, en face du palais des Beaux-Arts. Le soleil se couche dans la pompe de sa majesté parisienne. Sur l'autre rive, en face, l'immense bâtiment du Louvre se fond dans un nuage d'or, tandis que la Seine semble rouler de l'argent en fusion. A droite et derrière nous, du côté de la cité, les aiguilles de la Sainte-Chapelle, les vitraux de Notre-Dame, clochetons, tourelles et rosaces, ainsi que l'interminable traînée de fenêtres et de toits qui dominent les deux rives, étincellent, miroitent et poudroient dans un incomparable flamboiement ; tandis que, sur la rive gauche, les grands arbres du jardin des Tuilleries et de l'avenue des Champs-Elysées se poudrent la tête de poussière d'or. Tout là-bas, au point culminant du lointain, l'Arc de triomphe de l'Etoile — rêve gigantesque du grand

empereur — plane un moment dans les feux du couchant comme un ostensorio avec ses ruissellements de rayons.

Enfin, en acteur content de ses effets, l'astre radieux s'incline jusqu'à terre, et disparaît derrière le grand rideau pourpré tendu sur l'horizon.

Déjà les quais et les monuments d'alentour commencent à s'effacer dans l'ombre montante, et, voici que sur les ponts les réverbères s'allument, piquant leurs clous à tête d'or sur la tenture bleu pâle du ciel.

En revenant par le quai Voltaire, je me heurte à mon excellent ami, Victor du Bled, qui vient de laisser son article au *Moniteur*, et qui, saisi d'un bel enthousiasme pour le Canada, me parle des études qu'il va bientôt faire sur notre pays. Pour m'en causer plus longuement, il m'entraîne à dîner du côté des grands boulevards. Nous traversons la Seine en face de la vaste place de la Concorde qui resplendit déjà de mille flammes de gaz auxquelles se mêle le rayonnement fugtif des lanternes des nombreux équipages revenant du Bois.

Nous débouchons bientôt sur le boulevard de la Madeleine, au milieu du vacarme assourdissant de centaines de voitures qui roulent et se croisent dans tous les sens, et nous parvenons à percer notre voie dans le torrent de piétons qui inonde les larges trottoirs, couverts, par la moitié, d'une multitude de consommateurs humant une dernière gorgée de vermouth ou d'absinthe avant d'envahir les restaurants dont les glaces sans tain resplendissent au feu des lustres de l'intérieur.

Tandis que mon ami continue à me développer les idées de ses futurs articles sur notre histoire et notre littérature, je m'en vais me grisant du bruit toujours montant, de l'indescriptible surexcitation de Paris qui, la nuit venue, détend bruyamment ses muscles tirés par le travail ou les ennuis du jour, et, bacchante affolée, pousse une formidable clamour de joie en se ruant aux plaisirs.

IX.—*Les Aborigènes d'Amérique—Leurs rites mortuaires,**Par J.-M. LEMOINE.*

(Lu le 22 mai 1884.)

MESSIEURS,

Les amis de l'histoire et de l'archéologie parmi vous me sauront gré, j'ose le croire, de leur soumettre quelques observations sur les rites mortuaires des aborigènes de l'Amérique.

N'allez pas croire que Sagard, Marc Lescarbot, Lafitau, Perrot, Charlevoix et les écrivains qui leur ont succédé, nous aient donné le dernier mot sur tout ce qui se rattache à cette question si complexe : l'origine de l'homme rouge d'Amérique—le farouche roi de ces contrées, que les premiers explorateurs y rencontrèrent au commencement du seizième siècle ou avant.

L'archéologie américaine—l'américanisme, comme on dit en France—l'étude philologique et ethnologique des races primitives de ce continent, ces innombrables tribus échelonnées du Labrador aux montagnes Rocheuses—depuis le Mississipi jusqu'à la mer Pacifique—voilà, n'en doutons pas, un sujet d'un intérêt majeur pour une association comme la nôtre.

Pourquoi le Canada français n'aurait-il pas ses archéologues aussi bien que ses poètes et ses littérateurs ? En ce moment, la France scientifique s'occupe activement de l'archéologie de l'Amérique ; et la *Société américaine de France*, établie en 1857, compte parmi ses fondateurs toute une pléiade de savants, tels que Malte-Brun, Alfred Maury, Burnouf, Bonnetty, Cortambert, Léon de Rosny, Madier de Montjau, Tomard, Lacaze.

Chez nos compatriotes d'une autre origine, au Canada, l'on voit un groupe de zélés chercheurs : MM. Dawson, Wilson, Campbell, Reade, Whiteaves, Matthew, Hind, dont les écrits ont jeté beaucoup de jour sur tout ce qui se rattache aux peuplades indiennes,—leur origine, leur mythologie, leurs croyances religieuses, leurs superstitions, leurs dialectes si variés, leur conformation physique, leurs rites et cérémonies funèbres, etc.

Jusqu'au moment où cette société vit le jour, ces laborieux savants avaient été laissés à leurs efforts individuels. Ils étaient sans organisation, sans aide de l'Etat, sans musée national pour recueillir les curieux monuments, les vestiges de ces races éteintes, leurs hiéroglyphes, leurs sculptures sur pierre ou sur bois, les symboles des tribus, leurs ustensils domestiques, les armes des guerriers, les crânes et les squelettes. Une ère nouvelle a donc commencé ; il nous est permis de dire : *Altior tendimus.*

Examinons maintenant où en est l'archéologie chez nos voisins.

C'est surtout Henry R. Schoolcraft qui a fait de l'archéologie une spécialité aux Etats-Unis.

Ses voyages, ses recherches ont absorbé plus de trente années de son existence. Au reste M. Schoolcraft a joui de rares avantages pour étudier l'homme des bois, pour sou-

lever un coin du voile qui recouvre cette étrange nature, pour pénétrer à travers l'écorce de cette organisation exceptionnelle, inaccessible au progrès, aux lumières de la civilisation. Il a vécu de longues années parmi les aborigènes, où il épousa la petite-fille d'un grand chef, une femme douée des plus éminentes qualités du cœur et de l'esprit. L'idée de son magnifique travail, dont le premier volume vit le jour en 1860, fut conçue en 1846. Cette année-là, avec l'appui de plusieurs amis de la science, Schoolcraft présenta un mémoire au Congrès, l'invitant à s'enquérir de l'histoire, de la condition et de la destinée des races indiennes des Etats-Unis. Le 4 mars 1847, le Congrès donna instruction au secrétaire de la guerre, dont relevait le *Bureau des sauvages*, de faire préparer un rapport sur cette matière, et M. Schoolcraft fut chargé de le dresser. Les six in-quarto de Schoolcraft¹ enrichis de nombreuses gravures, de planches coloriées, de dessins fort variés et exécutés avec luxe, ont servi pour ainsi dire de point de départ à la plupart des archéologues qui sont venus après lui, et le nombre en est grand.

Mais passons sous silence les recherches de Schoolcraft, Catlin, Hubert Bancroft, Hale, Abbot, etc., toutes précieuses qu'elles sont, pour signaler les travaux des archéologues du bureau d'ethnologie de Washington, présidé par le major J. W. Powell, cette partie du moins qui a trait aux rites funèbres des peuplades sauvages. Que d'études profondes à faire sur les langues indiennes, ces douze cents dialectes dont on a constaté l'existence en Amérique !

Que de points d'analogie et de comparaison entre les vocabulaires,² la construction de la phrase, la consonnance des mots, la pictographie, les hiéroglyphes de ces races, et le langage, les us et coutumes des peuplades de l'Asie et de l'Europe ! L'homme blanc, l'homme rouge, l'homme noir ont-ils tous une commune et unique origine ? Nous le pensons. Bien que certains écrivains aient prétendu qu'il se rencontrait en Amérique des ruines qui remontent à cinq siècles après la fondation de Babylonne, on n'a encore rien découvert qui dénote chez nos aborigènes une civilisation avancée, des arts perfectionnés, — pas même chez les *mound builders*, constructeurs de monticules de l'Amérique centrale. L'archéologie chez nous ne ressemble nullement à celle de la vieille Europe, où une colonne sculptée, un torse antique, comme l'a dit le professeur Wilson, révèle l'ère de Thémistocle ou d'Auguste. Chez nous, l'historien des âges préhistoriques trouve peu de matériaux pour exercer sa science, tandis que l'archéologue, bien qu'il manque de traditions sur l'époque antérieure à la découverte du continent, recueille une ample moisson parmi les ruines et les monuments dont l'origine semble postérieure à cette date, et peut en tirer de lumineuses conclusions.

Le domaine de l'archéologie en Amérique est beaucoup trop vaste pour être exploré en un seul jour. Étudions, Messieurs, pour le quart d'heure, l'aborigène sous un des aspects les plus intéressants de son étrange nature : la sépulture donnée à ses morts. Il y a au moins sept modes principaux de sépulture chez les races indiennes.

1o L'enfouissement des cadavres dans des fosses ou excavations, dans des tertres élevés de main d'homme, dans des huttes, sous des tentes, ou bien encore au fond des cavernes.

¹ ARCHIVES OF ABORIGINAL KNOWLEDGE of the Indian tribes of the United States, by Henry R. Schoolcraft, LL.D. Philadelphia, 1860.

² Voir la conférence lue devant la Société littéraire et historique, à Québec, le 17 décembre 1880, par M. le professeur J. Campbell, M.A., de Montréal.

2o L'embaumement, qui consiste à transformer les dépouilles mortelles en momies, avant de les confier à la terre, aux cavernes, aux tentes, ou à des échafauds élevés sur le sol, ou à des charniers ou ossuaires, etc.

3o Le dépôt du cadavre dans une urne.

4o La sépulture dans des arbres creux ou sous des monceaux d'écorce ou de pierre, à la surface du sol.

5o La crémation partielle ou totale des corps, et le dépôt subséquent des os calcinés ou des cendres dans des urnes ou des boîtes hissées sur des échafauds ou dans les arbres, etc.

6o La sépulture aérienne, laquelle consiste à déposer les cadavres dans des huttes, ou bien encore de les enfermer dans des pirogues ou des boîtes élevées sur des estrades ou poteaux, ou bien déposés à la surface de la terre. Quelquefois la dépouille des jeunes enfants était enfermée dans des paniers, puis suspendue aux rameaux des arbres.

7o La sépulture sous l'onde, ou dans des pirogues que l'on lançait à la dérive, etc.

Le procédé le plus usité semble avoir été l'inhumation sous terre. "Les Iroquois de la nouvelle York, dit Schoolcraft, creusaient un trou profond ; on y enfouissait le cadavre du défunt dressé sur ses pieds ou ramassé sur ses hanches. On recouvrait le trou avec des troncs d'arbres, afin de garantir le corps du contact avec la terre qui le recouvrait. Puis on élevait le sol en forme de tertre ou de retranchement sphérique. Le mort était revêtu de ses plus beaux habits ; on lui faisait don de wampums et autres effets. Les parents tenaient la fosse dégarnie d'herbe, et s'y rendaient à diverses reprises pour y faire des lamentations."

L'historien Lawson³ décrit comme suit les rites funèbres des Indiens qui jadis habitaient les Carolines : "Chez les tribus de la Caroline, la sépulture des morts était accompagnée de cérémonies particulières dont l'étendue et le coût se mesuraient au rang des trépassés. On plaçait d'abord le corps sur un brancard de branches, puis on le reléguait dans une hutte construite pour l'occasion, où les parents, les cheveux en désordre, venaient le pleurer pendant un jour et une nuit. Ceux qui devaient prendre part aux funérailles s'acheminaient vers la bourgade, et, chemin faisant, ils arrachaient des épaules de ceux qu'ils rencontraient les couvertures et vêtements qu'ils jugeaient nécessaires à la cérémonie. On en revêtait le cadavre, puis on le recouvrait de deux ou trois nattes de jones ou de cannes.

"Le cercueil était fait de cannes tressées, ou de jons creux, liés aux deux extrémités. Quand tout était prêt pour la sépulture, on transportait le corps, de la hutte où il avait été d'abord déposé, dans un verger de pêchers, où un autre brancard le recevait. Là se réunissaient la famille du défunt, sa tribu et les invités.

"Le jongleur, ayant commandé le silence, prononçait l'oraison funèbre du mort, racontant sa bravoure, son habileté, son patriotisme, ses richesses, son prestige parmi les guerriers, commentant sur le vide que sa mort allait creuser, et exhortant les survivants à le remplacer en marchant sur ses traces, décrivant le bonheur qui l'attendait dans le pays des esprits où il était rendu, et couronnant sa harangue par une allusion aux principales traditions de la tribu.

"Finalement le cadavre était porté de ce brancard à la fosse par quatre jeunes gens,

³ Hist. of Carolina, 1714, p. 181, cité par Schoolcraft, p. 93.

escortés par les parents, le roi, les vieillards, la nation entière. Une fois arrivé au sépulcre, profond de six pieds et long de huit ou peu s'en faut, où l'on avait solidement enfoncé dans le sol deux fourches sur lesquelles reposait une perche, on matelassait le fond du sépulcre d'écorces d'arbre ; on y déposait le corps avec les deux ceintures ou lanières qui avaient servi à porter le cercueil ; on plaçait ensuite nombre de bûches de pin résineux appuyées sur la perche, pour servir d'ornement autour du mort. Alors on ajoutait de la terre en forme de voûte pour garantir le cadavre du contact de l'air."

Après un certain temps on l'exhumait et on déposait les os dénudés dans l'ossuaire, que DeBry et Lafitau nomment le "Quiogozon." Les rites funèbres chez ces peuples ont subi plusieurs modifications, depuis ces lointaines époques. On se sert davantage de cercueils, et le mort est toujours enterré la tête vers l'ouest. On a supprimé l'oraison funèbre ; mais le festin des morts et les autres cérémonies de deuil se pratiquent toujours.

Les Cries et les Séminoles de la Floride, en 1855, enterraient les morts de la manière suivante : "Quand⁴ un membre de la famille meurt, les parents inhument le mort à quatre pieds de profondeur à peu près, dans un trou rond creusé sous la hutte ou le rocher même où il expira. On place le cadavre dans la fosse, dans l'attitude d'une personne assise — enveloppée d'une couverture et les jambes recourbées et liées ensemble.

"Si c'est un guerrier, on le tatoue ; on lui donne son calumet, ses armes, ses décosrations. On ajoute à la fosse des baguettes liées à un cercle. On recouvre le tout d'une couche de terre suffisamment forte pour supporter le poids d'un homme. Les parents hurlent à tue-tête et pleurent en public quatre jours durant. Quand le défunt a été de son vivant un homme éminent, sa famille quitte son ancienne résidence pour s'en construire une nouvelle, persuadée que là où gisent les os de ses morts, le lieu est infesté d'esprits et de spectres malfaisants."

Les Comanches ont un mode particulier de disposer de leurs morts, sans s'occuper du contact des restes avec la terre :

"Quand⁵ un Comanche tire à sa fin et que le râle de l'agonie va faiblissant, on profite de ce que le corps est encore chaud et flexible pour lui replier les genoux sur la poitrine et les jambes sous les cuisses. On lui ploie les bras sur chaque côté de l'estomac et on lui courbe la tête sur les genoux au moyen d'une lanière qui la retient fermement dans cette position. Alors on enveloppe le corps d'une couverture, et une seconde lanière affermit le tout ; de sorte que le défunt semble être un objet rond et compact. On lie le cadavre sur le dos d'un cheval ; une squaw monte en croupe, ou deux femmes marchent de chaque côté du cheval pour tenir le défunt en place jusqu'au lieu de la sépulture. Puis on le jette dans l'excavation préparée. Le mort n'a d'autre cortège funèbre que deux ou trois femmes. L'on transporte d'ordinaire le corps à l'ouest de la bourgade, et on l'enfouit sans façon dans une des profondes ravines ou *canons* du pays des Comanches. On enterre le guerrier avec son arc et ses flèches ; mais après avoir rompu ces dernières. On dépose aussi dans la tombe la selle de son cheval et autres objets de valeur. Puis on recouvre la fosse de fagots, de terre, et quelquefois de pierres.

Parmi les cérémonies funèbres, notons la coutume de tuer, près de la fosse, le meilleur cheval du défunt, pour donner occasion à ce dernier de faire acte de présence dans l'autre monde sur une monture vigoureuse et bien caparaçonnée.

⁴ Hist. Ind. Tribes of U. S. 1855, pt. V, p. 270.

⁵ Annual Report of the Bureau of Ethnology, U. S., 1879-80, p. 99.

Anciennement, si le défunt avait été un chef ou une personne d'importance, possesseur de vastes troupeaux de chevaux sauvages, on lui sacrifiait de deux cents à trois cents de ces derniers.

Les Comanches et les Wichitas — bons cavaliers — racontent le trait suivant, pour prouver la nécessité de pourvoir les morts d'équipages convenables, au moment où ils abordent le séjour des bienheureux :

“ Un jour, un Comanche, vieux, pauvre et sans parents, mourut. Quelques membres de la tribu furent d'avis qu'il importait peu quelle monture il aurait pour faire son entrée dans le pays des ombres. On tua donc près de sa tombe une vieille haridelle qui avait une oreille pendante. Peu de semaines après la sépulture du pauvre homme, il revint monté sur la même rosse fatiguée et affamée. Il se rendit en premier lieu au camp des Wichitas où il était bien connu, et demanda des vivres ; mais sa mine hideuse, ses yeux éteints, ses joues creuses inspirèrent de l'effroi à tous les spectateurs ; ils se sauverent. Un guerrier doué d'un courage plus robuste que ses compagnons se hasarda à lui présenter au bout d'une longue perche un morceau de viande. Le défunt se rendit ensuite à son propre camp, où il inspira, si c'était possible, une terreur encore plus vive que chez les Wichitas. Comanches et Wichitas quittèrent l'endroit, et allèrent s'établir ailleurs.

“ L'âme en peine questionnée pourquoi elle était revenue de la sorte parmi les vivants, fit réponse que lorsqu'elle s'était présentée à la porte du paradis, les gardiens avaient refusé net de le laisser passer outre sur sa misérable monture. Elle avait donc pris le triste parti de revenir en ce monde rejoindre ceux dont la lésinerie lui avait procuré cette triste haridelle. Depuis ce temps, nul Comanche trépassé ne s'est mis en route pour le royaume du soleil couchant, sans être pourvu d'un coursier capable de faire honneur à son cavalier, aussi bien qu'aux amis qui le fournissent.

“ Le cortège quitte la hutte du côté du soleil couchant, afin que le trépassé puisse accompagner l'astre du jour au pays des ombres. Ses mânes se mettent en route le soir même du lendemain de la mort.

“ On brûle la hutte, les couvertures, les habits, les objets de prix du défunt, tout, excepté ce qui a été enterré avec lui-même, ses voitures, ses harnais..... L'on pleure, l'on se lamente, l'on se dépouille de ses vêtements, pour se revêtir de haillons. Une jeune épouse, une mère dévouée se fera des incisions aux bras, au corps, avec des couteaux ou des ciseaux de pierre, au point de tomber en défaillance par la perte du sang. On engage des pleureuses, versées dans l'art de se lamenter. Les proches se dénudent le crâne de cheveux, en tout ou en partie. Si le défunt était un chef, les jeunes guerriers se coupent la chevelure du côté gauche.

“ Durant les premiers jours qui suivent la mort, le deuil se continue surtout au lever ou au coucher du soleil, car le Comanche adore le soleil. Pour un guerrier mort en été, le deuil dure jusqu'à la chute des feuilles. Quant à celui qui expire en hiver, on continue de le pleurer jusqu'à ce que les feuilles reverdisSENT.”

“ Chose digne de remarque, ajoute le Dr H. C. Yarrow, les rites funèbres chez les Comanches sont presque identiques avec celui de certaines tribus de l'Afrique..... L'usage de louer des personnes pour pleurer date de la plus haute antiquité.”

SÉPULTURES HORS DE TERRE

Ceux qui sont curieux de connaître les modifications que les sépultures indiennes ont subies là où les missionnaires ont pénétré, liront avec intérêt la partie du mémoire du Dr Yarrow, qui décrit les cérémonies funèbres des Pueblos, au nouveau Mexique, d'après le Juge Antony Joseph.

On y remarquera, entre autres, la coutume singulière de la tribu des Caddoes, qui ne confient pas à la terre la dépouille de leurs guerriers morts sur le champ de bataille, mais s'en remettent aux bêtes fauves et aux oiseaux de proie du soin de les faire disparaître,—le sort de ces guerriers dans le pays des âmes étant réputé préférable à celui de ceux qui meurent de mort naturelle. Au reste cette pratique de jeter les cadavres à la voirie existait chez les anciens Perses, les Mèdes, les Parthes, les Illyriens, etc., au rapport de Bruhier et de Pierre Meuret. Tout ce chapitre du mémoire, où sont décrits les divers modes de sépulture mentionnés dans les récits de voyage anciens et modernes, mérite un examen attentif. (*Annual Report of Bureau of Ethnology, U. S., 1879-80, pp. 101-3.*)

CYSTES OU TOMBEAUX EN PIERRE

Ce genre de sépulture semble surtout avoir été pratiqué dans les Etats du Tennessee, de l'Illinois, du Kentucky, ainsi que dans l'Amérique centrale. (*Report of Bureau of Ethnology, p. 113.*)

On remarque chez ces aborigènes la même préoccupation que celle que nous avons notée plus haut : préserver le cadavre du contact de la terre, après la mort. A cette fin on creusait le sol de douze à dix-huit pouces de profondeur, puis l'on confectionnait, au moyen de pierres plates, une espèce de tombe, quelquefois en y ajoutant une pierre en guise de couvercle. Les tombeaux des races primitives de la Gaule, trouvés près de Solutré, France, en 1873, ressemblaient à ceux qui furent découverts par Moses Fiske, au Tennessee. Les cadavres avaient été vraisemblablement repliés, comme si la personne était assise. Quelquefois les tombeaux des hommes contenaient des pipes, des marteaux, des dards de flèches en pierre ; on trouvait aussi des morceaux de poterie, des perles, etc., dans celui des femmes.

L'archéologue Bancroft⁶ décrit comme suit le mode de sépulture par cyste, chez les Dorachos de l'Amérique centrale : "A Veragua, les Dorachos avaient deux modes de sépulture. Le tombeau des chefs était fait de pierres plates, relevées solidement ; on y déposait des urnes précieuses remplies de vin et de nourriture pour les morts. On enterrait le peuple dans des tranchées où étaient déposées des cruches de vin et des vases pleins de maïs ; le reste de la tranchée était rempli de pierres. En quelques endroits de Panama et de Darwin, les chefs et les grands, seuls, recevaient des honneurs funèbres. Chez le peuple, dès qu'un individu sentait les approches de la mort, il s'acheminait ou se faisait conduire vers la forêt par son épouse, sa famille ou ses amis, qui lui apportaient des épis de blé ou des gâteaux et un vase rempli d'eau, puis le laissaient à son sort, exposé souvent à la voracité des bêtes fauves. D'autres, plus respectueux envers leurs morts, les enfermaient dans des sépulcres où ils pratiquaient des niches pour recevoir du vin et du

⁶ *Nat. Races of the Pacific States, 1874, Vol. I, p. 780.*

maïs, qu'ils renouvelaient chaque année. Chez certaines peuplades, quand la mère expirait avec un enfant à la mamelle, l'enfant vivant était déposé sur le sein de sa mère et enterré avec elle, afin qu'elle pût l'allaiter même au delà de la tombe." (*H. Bancroft*).

La tendresse maternelle avait chez ces peuples des secrets, des mystères que ne comprenait pas même Millevoye, quand il chantait en vers si harmonieux les sépultures indiennes du Canada :

Les yeux levés au ciel, la mère désolée
S'approche avec lenteur de l'étroit mausolée,
Et, soupirant le nom de cet enfant chéri,
Répand sur son tombeau le lait qui l'eût nourri !

SÉPULTURE DANS LES TERTRES

Comme le bureau d'ethnologie de Washington doit prochainement publier un volume spécial sur ce genre de sépultures, le savant Dr Yarrow s'est contenté de présenter dans son mémoire un aperçu des exemples les plus frappants de sépultures sous tertres — qu'il nomme *burials in mounds* — découverts dans les Etats du Missouri, du Tennessee de l'Ohio, de l'Illinois, de la Floride et de la Caroline du nord.

Ces tertres sont construits en terre, en sable, quelquefois en pierre, de quatre à quinze pieds de hauteur sur trente à cent pieds de longueur. Ils sont creux, et sous ces dômes ou chambres mortuaires se rencontrent les squelettes souvent partiellement calcinés des anciens habitants, accompagnés d'objets en pierre ou d'articles de poterie. La crémation partielle était-elle usitée chez ces peuples et les tertres n'étaient-ils que des cimetières ou lieux de dépôt secondaires pour les restes calcinés des guerriers ? Voilà autant de problèmes à résoudre. L'ethnographe Yarrow clôt cette partie de son travail par la description d'un de ces cimetières indiens dans la Caroline du nord, découvert en 1871 par le Dr J. M. Spainhour. Il mentionne un autel au centre. On y trouva trois squelettes qui semblaient avoir été inhumés d'après une méthode précise. L'est, l'ouest et le sud de la chambre étaient occupés, mais non le nord. On voyait, par la présence et la disposition des tomahawks, des colliers et autres objets, que les occupants devaient avoir été des chefs.

SÉPULTURE DANS OU SOUS LES WIGWAMS

Butel de Dumont décrit comme suit un mode de sépulture usité chez certaines peuplades de la Louisiane, en 1753 :

" Les Paskagoulas et les Biloxis n'enterrent point leur Chef, lorsqu'il est décédé ; mais ils font sécher son cadavre au feu et à la fumée, de façon qu'ils en font un vrai squelette. Après l'avoir réduit en cet état, ils le portent au Temple (car ils en ont un, ainsi que les Natchez), et le mettent à la place de son prédécesseur, qu'ils tirent de l'endroit qu'il occupait, pour le porter avec les corps de leurs autres Chefs dans le fond du Temple, où ils sont tous rangés de suite, dressés sur leurs pieds comme des statues. A l'égard du dernier mort, il est exposé à l'entrée de ce Temple sur une espèce d'autel ou de table faite de cannes, et couvert d'une natte très-fine travaillée fort proprement en carreaux rouges et jaunes avec la peau de ces mêmes cannes. Le cadavre du Chef est exposé au milieu de

⁷ MEM. HIST. sur la LOUISIANE, 1753, Vol. I, pp. 241-43.

cette table droit sur ses pieds, soutenu par derrière par une longue perche peinte en rouge, dont le bout passe au-dessus de sa tête, et à laquelle il est attaché par le milieu du corps avec une liane. D'une main il tient un casse-tête ou une petite hache, de l'autre une pipe ; et au-dessus de sa tête est attaché, au bout de la perche qui le soutient, le Calumet le plus fameux de tous ceux qui lui ont été présentés pendant sa vie. Du reste cette table n'est guère élevée de terre que d'un demi-pied ; mais elle a au moins six pieds de large et dix de longueur.

“ C'est sur cette table qu'on vient tous les jours servir à manger à ce Chef mort, en mettant devant lui des plats de sagamité, du bled grolé ou boucané, etc. C'est là aussi qu'au commencement de toutes les récoltes ses Sujets vont lui offrir les premiers de tous les fruits qu'ils peuvent recueillir. Tout ce qui lui est présenté de la sorte reste sur cette table ; et, comme la porte de ce Temple est toujours ouverte, qu'il n'y a personne, préposé pour y veiller, que d'ailleurs il est éloigné du Village d'un grand quart de lieue, il arrive que ce sont ordinairement des Etrangers, Chasseurs ou Sauvages, qui profitent de ces mets et de ces fruits, ou qu'ils sont consommés par les animaux. Mais cela est égal à ces sauvages ; et, moins il en reste lorsqu'ils y retournent le lendemain, plus ils sont dans la joie disant que leur Chef a bien mangé, et que par conséquent il est content d'eux, quoiqu'il les ait abandonnés. Pour leur ouvrir les yeux sur l'extravagance de cette pratique, on a beau leur représenter, ce qu'ils ne peuvent s'empêcher de voir eux-mêmes, que ce n'est pas ce mort qui mange ; ils répondent que si ce n'est pas lui, c'est toujours lui au moins qui offre à qui il lui plaît ce qui a été mis sur la table ; qu'après tout c'était la pratique de leurs père, de leur mère, de leur parens ; qu'ils n'ont pas plus d'esprit qu'eux, et qu'ils ne sauroient mieux faire que de suivre leur exemple.

“ C'est aussi devant cette table, que, pendant quelques mois, la veuve du Chef, ses enfans, ses plus proches parens, viennent de tems en tems lui rendre visite et lui faire leurs harangues, comme s'il était en état de les entendre. Les uns lui demandent pourquoi il s'est laissé mourir avant eux ? d'autres lui disent que s'il est mort ce n'est point de leur faute ; que c'est lui-même qui s'est tué par telle débauche ou par tel effort ; enfin, s'il y a eu quelque défaut dans son gouvernement, on prend ce tems-là pour le lui reprocher. Cependant ils finissent toujours leur harangue, en lui disant de n'être pas fâché contre eux, de bien manger, et qu'ils auront toujours bien soin de lui.”

LA CRÉMATION

Cette cérémonie mortuaire est vieille comme le monde.

C'était par une sereine journée d'automne, sous le bleu ciel d'Italie. On préparait un bûcher sur le rivage, à l'ombre des noires forêts qui bordent la Méditerranée. D'un côté la magnifique baie de Spezia ; de l'autre une antique ville latine ; en face, des groupes d'îles verdoyantes comme des corbeilles de fleurs flottant sur l'onde ; partout une nature vaste, radieuse, favorable à l'inspiration.

Le feu sacré s'allumait pour des rites funèbres ; on roulait dans le brasier des troncs d'arbres, des débris de naufrage ; on préparait l'encens et le vin du sacrifice.

Pour qui donc ce bûcher ? Est-ce pour un guerrier étrusque, quelque explorateur fameux de Carthage, englouti par le perfide élément, quelque navigateur de Tyr ou de Sidon, victime des fureurs de Neptune, ou un compatriote de Menoechus ou d'Arche-

morus occis pendant la guerre de Thèbes ? Nullement, messieurs les historiens et les archéologues. Nous ne sommes ni dans l'âge préhistorique, ni aux temps moins reculés mais encore obscurs où une louve bienveillante allaitait deux enfants sur le mont Palatin. Nous sommes en plein dix-neuvième siècle. La scène se passe à Villa Reggio, près de Livourne. Et vous, messieurs les poètes,⁸ ne soyez pas trop scandalisés si l'on vous dit ce qui advint, en septembre 1822, aux restes d'un des vôtres, l'illustre poète Shelley, après son fatal naufrage sur la Méditerranée.

Qui de vous a oublié que Lord Byron, accompagné de Leigh Hunt, Trelawney, le capitaine Shenley et un autre ami, confia aux flammes la dépouille meurtrie de son malheureux ami, Percy Bysshe Shelly, noyé dans la baie de Spezia ?

Est-ce que cet exemple donné par le poète anglais porterait ses fruits de nos jours ?

Tout récemment la presse des Etats-Unis abondait en détails sur les cas de crémation qu'un célèbre médecin français tentait naguère à Washington, où il avait établi à grands frais un laboratoire (crematorium) pour cet objet.⁹ Les journaux de Londres signalaient récemment au delà de cent cas de crémation dans le Royaume-Uni.

Revenons à nos sauvages.

La crémation est un procédé usité non seulement parmi les tribus sauvages à l'ouest des montagnes Rocheuses, mais encore parmi celles qui sont groupées à l'est. Elle était en honneur chez les Grecs, les Romains, les peuples asiatiques. Elle menace même de s'introduire chez les modernes. Bien qu'il existe de l'analogie entre cette pratique chez les anciens et chez les peuplades de l'Amérique du nord, elle en diffère sur certains points, et donne lieu à d'intéressantes dissertations. Schoolcraft,¹⁰ Stephen Powers,¹¹ Ross Cox,¹² Henry Gilman,¹³ A. S. Tiffany, ont tour à tour jeté du jour sur cette question.

Chez certains peuples, on attendait sept ou huit jours, avant d'allumer le bûcher, afin de donner le temps aux parents de bien constater l'identité du mort. Chez d'autres, on brûlait avec le cadavre tout ce qui avait appartenu au défunt ; puis on enfouissait les cendres dans un trou.

Henry Gilman signale la découverte d'un tertre, en Floride, rempli de restes humains, et où des crânes avaient été réservés pour recueillir les cendres. On ne voyait sur ces crânes aucune trace de feu. Chez certaines tribus de l'Oregon, la crémation des cadavres était l'occasion d'affreux traitements pour les veuves des morts. Elles étaient tenues de recueillir les restes, de les envelopper dans de l'écorce, et de les porter sur leur dos pendant plusieurs années. Elles devenaient comme les esclaves de la tribu, dont elles subissaient les mauvais traitements, au point qu'elles cherchaient quelquefois dans le suicide un terme à leurs maux. Selon ces barbares, le feu du bûcher avait pour effet de dégager du corps l'âme qui s'élevait avec la fumée vers le soleil, puis regagnait les régions fortunées dans l'ouest.

⁸ Il ne faut pas oublier que les poètes les plus distingués du Canada, MM. Fréchette, Lemay et Marchand, font partie de la première section de la Société Royale.

⁹ Le Dr Jules Lemoyne, récemment décédé à Washington. Le 8 mai courant, on faisait subir la crémation à Washington aux restes mortels du professeur Samuel G. Gross.

¹⁰ Hist. Indian Tribes of the United States, 1854, Part IV, p. 224.

¹¹ Cont. to N. A. Ethnol. 1877, Vol. III, p. 341.

¹² Adventures on the Columbia River, 1831, Vol. II, p. 387.

¹³ American Naturalist, November, 1878, p. 753.

SÉPULTURE AÉRIENNE DANS LES ARBRES OU SUR DES ÉCHAFAUDS

Ce mode de sépulture est fort usité, même de nos jours, parmi certaines tribus de Sioux et de Dakotahs.

On place les cadavres, couchés sur le dos et emmaillotés dans des peaux ou des couvertures assujetties par des lanières, dans des arbres, si les rameaux offrent des appuis convenables ; et l'on n'a recours à des échafauds que lorsqu'il n'y a pas d'arbres dans le voisinage. Ces échafauds sont des objets sacrés, et quand une tribu ennemie ne les respectait pas, la mort des coupables seule expiait l'offense. Quand le cadavre a passé deux ans ainsi exposé, quelquefois on le met en terre. Ce sont des femmes — les femmes les plus âgées — qui se chargent des préparatifs de l'inhumation et du deuil.

M. William J. Cleveland a fourni une description fort détaillée de ce genre de sépulture chez une tribu de Sioux, au Nébraska.

Il y ajoute des détails très intéressants sur une autre coutume funéraire de ces peuplades, laquelle, sans être générale, nous semble fort curieuse. Il la nomme *keeping the ghost*, ce qui pourrait se traduire par *conserver l'esprit du mort*. L'on enlève du crâne du trépassé un peu de cheveux que l'on enveloppe dans un morceau d'indienne ou autre tissu, jusqu'à ce que le rouleau atteigne au moins deux pieds de longueur et dix pouces en diamètre ; puis l'on enferme le tout dans un étui fait de peaux, badigeonné en couleurs variées et voyantes. On dépose l'étui sur deux supports croisés comme suit X-----X, en face d'une hutte réservée à cet objet. On accumule dans cette hutte des offrandes de toute espèce que l'on distribue en dons, lorsqu'il y en a suffisamment. Quelquefois il s'écoule une ou plusieurs années avant cette dernière cérémonie. On entasse les offrandes en pile, à l'extrême de la hutte. Elles doivent pas être dérangées avant le moment de leur distribution. Les hommes et les enfants mâles sont seuls admis dans cette hutte, hormis l'épouse du défunt, à qui il est permis d'y pénétrer, pourvu que ce soit de grand matin. Les hommes peuvent y entrer pour fumer et causer. Les femmes sont tenues de verser la cendre de leur pipe au centre de la hutte ; et elle y demeure intacte, tant que la distribution des offrandes n'a pas eu lieu. Ceux qui mangent en ce lieu n'oublient jamais de déposer quelque met sous l'étui mortuaire, pour l'esprit du trépassé. Il n'est loisible à personne d'enlever ces comestibles, à moins d'y être contraint par la faim ; en ce cas, il est même permis à un étranger qui ne connaît pas le défunt d'enlever ces mets.

L'époque de la distribution venue, les amis du défunt ainsi que ceux qui devaient avoir leur part des présents, sont convoqués à la hutte, et le gardien — généralement un proche parent — leur distribue les dons. Le rouleau contenant les cheveux du mort est ouvert, et l'on ajoute aux offrandes quelques petites mèches de cheveux du mort.

La cérémonie se répète quelquefois à diverses reprises. Tout le temps qui précède la distribution des cheveux, la hutte aussi bien que le rouleau, est regardée comme un objet sacré, mais pas au-delà. Il semble que les parents et amis du défunt ne veulent ni voir ni retenir aucun objet en leur possession qui aurait appartenu au mort pendant sa vie, et qui leur en rappellerait le souvenir. On dirait qu'il s'agit de bannir aussi vite que possible la mémoire du trépassé. M. Cleveland ajoute nonobstant que ces Indiens croient tous que chacun est doué d'un esprit qui survit à la dissolution du corps ; le corps meurt, mais l'esprit se réunit, dans le pays des âmes, aux autres esprits amis qu'il a connus

en ce monde. Pour eux la mort est un profond sommeil. "Il s'est endormi à telle ou telle époque," vous diront-ils, en parlant des morts; mais ces coutumes comme bien d'autres s'affaiblissent sensiblement. "Les Dakotas confient leurs morts aux cimes des arbres, quand les rameaux inférieurs ne leur offrent pas des appuis convenables," dit le Dr L. S. Turner, chirurgien dans l'armée américaine, et qui a passé six années de sa vie parmi ces sauvages. "Dans tout le cours de mon existence, ajoute-t-il, j'ai vu peu de chose plus navrant que le spectacle d'un des anciens de la tribu s'acheminant chaque jour, au déclin du soleil, vers la tombe de son enfant, et donnant libre cours à sa douleur avec des accents à fendre les pierres, puis de voir, à la nuit tombante, le vieillard attristé reprendre, comme un morne fantôme, le sentier qui le ramène à son wigwam solitaire. Quelquefois il y avait à ce tableau une teinte de tristesse additionnelle, c'est lorsque je voyais un père inconsolable allumer en sanglotant un petit feu sous la tombe aérienne de son fils, puis interrompre ses lamentations pour fumer en silence."

Au reste, Messieurs, ces tombeaux aériens mollement bercés par le zéphir, sous la verte ramée des bois, le poète Delille vous les a fait connaître encore mieux que ne le sauraient faire les archéologues de l'Amérique entière :

Là, d'un fils qui n'est plus, la tendre mère en deuil
A des rameaux voisins vient pendre le cercueil.
Eh ! quel soin pouvait mieux consoler sa jeune ombre !
Au lieu d'être enfermé dans la demeure sombre,
Suspendu sur la terre et regardant les cieux,
Quoique mort, des vivants il attire les yeux.
Là, souvent sous le fils vient reposer le père ;
Là, ses sœurs en pleurant accompagnent leur mère ;
L'oiseau vient y chanter, l'arbre y verse des pleurs,
Lui prête son abri, l'embaume de ses fleurs ;
Des premiers feux du jour sa tombe se colore ;
Les doux zéphirs du soir, le doux vent de l'aurore,
Balancent mollement ce précieux fardeau,
Et sa tombe riante est encore un berceau :
De l'amour maternel illusion touchante !

Messieurs, je crains avoir dépassé les limites que j'ai dû me tracer pour cette conférence, et cependant je n'ai fait qu'effleurer mon sujet.

Sans prétendre vous avoir ouvert en cette matière de nouveaux horizons, j'ai cru que le temps était venu d'attirer votre attention sur les études faites par des archéologues américains ainsi que sur les intéressantes recherches, de même que sur les travaux importants de ce groupe de savants et d'antiquaires alimentés par le *Bureau d'ethnologie* dans la république voisine, et auxquels le *Smithsonian Institution* de Washington prête son prestige et sa puissante protection.

Bien que l'archéologue, au Canada, soit privé de bien des avantages accessibles à son confrère des Etats-Unis, il n'est pas tout à fait sans ressources, sans aide. L'exploration géologique et scientifique de notre sol, qui se poursuit sans relâche chaque année, les rapports publiés par le bureau des sauvages, sur l'état des races indiennes, voilà des sources de renseignements, une coopération tout acquise, qu'il ne saurait négliger. L'idée heureuse du marquis de Lorne de doter cette Société d'un musée national, à Ottawa, où seront recueillis les antiquités, les monuments, les restes des races primitives, aussi bien

que des spécimens d'histoire naturelle, va nous assurer des facilités nouvelles pour étudier chaque phase de notre obscur passé.

Avec l'intelligence que Dieu nous a départie, les enseignements puisés dans nos lycées, et l'amour de la science implanté dans nos cœurs, rien n'empêche que cette société 'emboîte au moins le pas derrière la florissante association que James Smithson fondait à Washington en 1846 — dans la voie du progrès intellectuel et des découvertes curieuses ou utiles qui distingue si éminemment l'époque où nous vivons.

Depuis que ces lignes ont été tracées, un savant distingué, de Saint-Jean, N.-B., M. G. F. Matthew, vient de signaler la découverte des ruines d'une bourgade indienne, sur les rives de la rivière Bocabec, dans le Nouveau-Brunswick, qui datent de l'âge préhistorique. L'érudit délégué de la Société historique de Winnipeg, le professeur Bryce, mentionne des sépultures indiennes au Manitoba, de l'âge des *mound builders*, et le Canada savant attend avec impatience la publication des recherches du Dr J.-C. Taché sur les sépultures indiennes découvertes par lui sur les rives du lac Simcoe.

X — *Le Sacré-Cœur*,¹*Par M. CHAUVEAU.*

(Lu le 20 mai 1884.)

Au sombre Golgotha le silence régnait ;
 La mère avait quitté la croix qu'elle étreignait ;
 Dans sa dure agonie,
 Le fils avait poussé vers le divin séjour
 Un cri plein de terreur, de reproche, d'amour,
 De tendresse infinie.

Quand les cieux tressaillaient à ce suprême appel,
 Lui, la tête inclinée, à son Père éternel
 Avait remis son âme.
 Le soleil éclipsé, de lamentables voix,
 Au temple et dans les airs, dénonçaient à la fois
 Le déicide infâme.

La terre avait tremblé ; les morts étaient sortis
 Des tombeaux, et par eux les vivants avertis
 Se frappaient la poitrine.
 Nature, anges, démons, larron justifié,
 Juifs et soldats romains, du Dieu crucifié
 Proclament la doctrine.

Les pharisiens seuls poursuivent avec soin
 Leur atroce vengeance, et de la ville au loin
 Ils font garder la porte.
 Par leurs ordres secrets, et pour mieux contenir
 L'émeute redoutée, on voit alors venir
 Une ignoble cohorte.

Les plus vils des bourreaux marchent au milieu d'eux ;
 Ils s'en vont, rassurant ces docteurs scrupuleux,

¹ Ce sont les deux premiers chants d'un poème qui doit en avoir six ou sept, et que l'auteur avait commencé à la demande d'une personne chère qui n'est plus.

Achever leur victime.

Le temps presse ; plus tard, contre les saints décrets
On verrait le sabbat souillé par des gibets !
Eux le sont par leur crime !

Sinistres assommeurs, les archers se hâtaient
Vers le lieu du supplice ; avec eux ils portaient
Des cordes, des échelles.

La mère et celles qui partagent son malheur
Sentent plus vive encor leur poignante douleur,
Comme ils passent près d'elles.

Sous leurs coups redoublés le plus vieux des larrons
Livra son âme affreuse aux griffes des démons,
Dans un dernier blasphème.

A tous deux l'on brisa les os également ;
Le jeune, qui priait, s'en alla saintement
Avec le Christ lui-même.

On jette dans un trou ces cadavres obscurs ;
De la mort de Jésus n'étant pas encor sûrs,
Les bourreaux se consultent.
Au Calvaire déjà, comme au jour des fureurs,
Le partage se fait de ses adorateurs
Et de ceux qui l'insultent.

Des femmes, un jeune homme, en ce terrible instant,
Sont près de lui ; de ceux qui suivaient en chantant
Hosanna, nuls vestiges !
A la gauche l'on voit ses anciens ennemis,
Effrayés, abattus, mais encore insoumis,
Malgré tous les prodiges.

La douceur de Jésus, son supplice cruel,
Pour ses persécuteurs à son Père éternel,
Sa prière sublime,
Dans la foule avaient fait de nouveaux convertis ;
La plupart cependant étaient déjà partis :
Peu restaient sur la cime.

Dieu le voulait ainsi : demeurés plus nombreux,
Ils auraient, au défaut des apôtres peureux,
Compromis son ouvrage.
Près des femmes groupés, tout frissonnants d'horreur,
Eux aussi redoutaient, pour le corps du Sauveur,
L'abominable outrage.

Qui pourra jamais dire, ou seulement penser,
 Quand de nouveaux affronts tu voyais menacer
 Sa dépouille chérie,
 Ce que furent pour toi ces terribles moments,
 Combien il te fallut endurer de tourments,
 O divine Marie !

Mais tout était réglé pour lui-même et pour toi.
 "Vous ne briserez point ses os," disait la Loi;
 Puis dans un autre livre :
 "Ils reverront celui qu'ils avaient transpercé."
 De ces textes anciens le sens trop effacé
 A l'instant va revivre.

Inspiré par le ciel, un officier romain
 Aux archers indécis fait signe de la main
 Et, brandissant sa lance,
 Il presse son coursier, qui d'un bond vigoureux
 Jusqu'au pied de la croix, passant au milieu d'eux,
 Comme un éclair s'élançait.

D'un bras ferme et cruel, dans le flanc du Sauveur
 Il dirige le fer pénétrant jusqu'au cœur.
 Par la large blessure,
 Du divin réservoir de suprême bonté,
 Jaillit comme un torrent qui de l'humanité
 Lave la flétrissure !

La loi de la terreur finit ; la loi d'amour
 Commence ; tout le sang de son cœur en ce jour
 Au début la féconde !
 Pour Jésus c'était peu d'avoir brisé nos fers,
 Et par sa passion délivré l'univers :
 De sa grâce il l'inonde.

Dans sa bouche mourante était la vérité ;
 De son cœur entr'ouvert sortit la charité ;
 Et la douce espérance,
 Sur le premier rayon du soleil renaissant,
 Du ciel jusqu'à la terre aussitôt s'élançant,
 A comblé la distance.

Atteinte avec ton fils par le glaive acéré,
 Mère, console-toi ; dans ton sein déchiré,

Va s'enfanter l'Église !
 Les vertus du Calvaire, espoir, amour et foi,
 Grandissant par tes soins, de la nouvelle Loi
 Resteront la devise.

*

Ce gibet infâme pour vous,
 O juifs, écartez-le ! Le monde
 Au pied de la croix à genoux,
 Bénissant sa vertu féconde,
 Saura bientôt la relever !
 Un étranger vient d'achever
 Ce qu'avait prédit le prophète ;
 Entr'ouvrant le cœur de Jésus,
 Il a préparé la retraite
 Où les peuples seront reçus.

La vigne aux généreuses grappes
 A su fournir avant le soir
 Le vin des divines agapes :
 Vous pouvez ôter le pressoir !
 Dieu, qui préside à ces vendanges,
 Pour vous aider prête ses anges ;
 Le cep avec soin conservé
 Verra passer plus d'un orage ;
 Mais pour toujours le doux breuvage
 Aux hommes seuls est réservé.

Du ciel remplissant les promesses,
 Le fer de ta lance, ô Romain,
 Eclipse aujourd'hui les prouesses
 Des conquérants du genre humain.
 Dévoré d'une soif ardente,
 Le monde dans sa longue attente
 Soupire après l'eau du rocher ;
 Près du Sauveur qu'il symbolise,
 Grâces à toi, nouveau Moïse,
 Les nations vont s'approcher.

Ce que l'humanité désire
 Et méconnait tout à la fois,
 Ce que les peuples en délire
 En vain demandent à leurs rois ;

Ce n'est ni la sagesse altière,
 Ni la richesse avide et fière ;
 Ce qu'ils veulent sans le savoir,
 C'est l'égalité, la justice,
 L'humilité, le sacrifice
 Dont Jésus nous fait un devoir.

Prosternés devant la Nature,
 Toujours ils l'invoquaient en vain ;
 De leurs faux dieux la tourbe impure
 N'aima jamais le genre humain.
 Le Dieu qu'au Calvaire on adore
 Fait briller à leurs yeux l'aurore
 D'un culte sublime et nouveau,
 Culte d'amour et de souffrance,
 Qui met la joie et l'espérance,
 Dans la douleur, dans le tombeau.

De la religion nouvelle
 Tout le mystère est dans son cœur.
 Aimant d'une flamme éternelle,
 Par l'amour seul il est vainqueur ;
 Il transporte, ô divin prodige !
 Des grands et des forts le prestige,
 Aux doux, aux humbles comme lui.
 De Bethléem la sainte étoile,
 De l'avenir perçant le voile,
 Pour tous les malheureux a lui.

Les enfants ont eu ses caresses,
 Les simples son enseignement,
 Les pauvres toutes ses tendresses ;
 La mort par son commandement
 Rend au père sa fille aimée,
 Son fils à la mère éploré,
 Et, spectacle digne des cieux,
 Lorsque exauçant Marthe et Marie
 A leur frère il rendit la vie,
 Des pleurs jaillirent de ses yeux.

Mais sa bonté fait plus encore ;
 S'il guérit le pauvre lépreux
 De l'ulcère qui le devore,
 S'il chasse les démons affreux,

Aux ombres du sepulcre avare
 S'il peut d'un mot ravir Lazare,
 D'un mot il transforme les cœurs ;
 Au lieu des plus impures flammes,
 D'un regard il met dans les âmes,
 Les plus héroïques ardeurs.

Ce miracle, par sa nature,
 Est d'un Dieu le trait le plus fort ;
 Les autres en sont la figure :
 Il met sa gloire en cet effort.
 Aux yeux de l'antique sagesse,
 Se repentir, c'était faiblesse ;
 Seul, aux terrasses de Sion,
 David en ses saintes alarmes,
 Avait eu du pouvoir des larmes
 La douce révélation.

Au criminel qui s'humilie
 Par de véritables regrets
 Le Fils de David concilie
 Le ciel dont il a les secrets ;
 Du pain de vie et du calice,
 S'il établit le sacrifice,
 C'est pour rester près des pécheurs,
 Les attirant par sa clémence,
 Et refaisant une innocence
 Aux plus souillés, avec leurs pleurs.

Il vient dans nos cœurs, dans nos veines ;
 Il est en nous et nous en lui ;
 Au cœur des pauvres Madeleines,
 Au cœur de tous ceux dont l'appui
 Est dans ses grâces invincibles,
 Point d'offenses irrémissibles
 Que de refuser son amour ;
 Les publicains, les pécheresses,
 Se confiant en ses promesses
 Ont été payés de retour.

Mais il fait sentir sa justice
 A qui ne sut jamais aimer,
 A ceux dont l'infâme avarice
 Ne peut jamais se désarmer.

Au jour affreux de sa vengeance,
 Il punira surtout l'engeance
 Des hommes froids et sans pitié,
 Des lâches apostats, des traîtres
 Comme Judas vendant leurs maîtres,
 Sourds à la voix de l'amitié !

Si le vrai repentir allège
 De nos péchés le lourd fardeau,
 L'innocence a son privilège :
 Son rôle est toujours le plus beau.
 A ses pieds pleura Madeleine,
 Mais sur son cœur, pendant la cène,
 Il pressait l'ami chaste et doux,
 Le plus fidèle des apôtres,
 L'aimant à rendre tous les autres,
 A rendre les anges jaloux.

O le plus doux des jeunes hommes,
 Le plus terrible des vieillards,
 Par delà le siècle où nous sommes,
 Dieu fit pénétrer tes regards !
 Toi qui savais le sort des mondes,
 Perçant les ténèbres profondes,
 De l'avenir, la charité
 Fut le commandement suprême
 Que tu reçus du Sauveur même,
 Pour le siècle et l'éternité !

Tu fis la plus belle exégèse
 Dans l'évangile de l'amour,
 Publié par toi dans Ephèse,
 Où tu répétais tout le jour :
 Aimez-vous bien les uns les autres.
 Resté seul de tous les apôtres,
 Ce fut ton supplice, ô martyr !
 De ses secrets dépositaire,
 Oublié par lui sur la terre,
 Loin de ton Jésus de vieillir !

Tu fus la dernière prière
 Du premier siècle dans son deuil ;
 Tu fus la dernière lumière,
 Que l'on vit briller sur l'écueil,

De toutes celles qu'au Cénacle
 Alluma l'Esprit saint : l'oracle,
 De l'Eglise dans sa terreur,
 Lorsque déjà de l'hérésie,
 L'épidémique frénésie
 Menaçait l'œuvre du Seigneur.

Qui mieux que toi pouvait redire
 Les merveilles du cœur divin ?
 A qui plutôt devait sourire
 De son culte le grand dessein ?
 Mais la céleste Providence
 A chaque époque de souffrance
 Réserve un remède nouveau ;
 Le monde en sa décrépitude
 A de la vile multitude
 Subi le dégradant niveau.

Ce siècle en sa fausse sagesse
 De froids calculs fait ses vertus ;
 Il étonne par sa bassesse !
 Tous les courages abattus,
 De l'honneur oubliant la trace,
 Aux lâches passions font place ;
 Ce sont les jours par toi prédis,
 Les épouvantables années
 Aux derniers humains destinées,
 Les jours sinistres et maudits,

Où remontant du noir abîme
 Satan doit triompher encor,
 Où dans sa décadence infime
 Le monde doit croire au veau d'or.
 Pour que finisse l'affreux rêve,
 Que l'humanité se relève,
 Le Christ veut un effort vainqueur ;
 Chassons les voluptés infâmes ;
 Comme au Calvaire, en haut les âmes !
 En haut tous les cœurs vers son cœur !

XI — *Au bord de la Creuse,**Par LOUIS FRÉCHETTE.*

A M. Paul Blanchemain.

(Lu le 22 mai 1884.)

I

Oui, j'y songe souvent, ô mon lointain ami ;
 Et, quand autour de moi tout repose endormi,
 Et que sur mes deux mains mon front lassé se penche,
 Dans ces chers souvenirs mon cœur ému s'épanche.

Sur le seuil du chalet aux murs hospitaliers,
 Où j'avais découvert tant d'échos familiers,
 Après avoir au front baisé vos petits anges
 Frais comme des lilas, doux comme des mésanges,
 Et, la voix attendrie, échangé nos adieux
 Avec celle qui fait vos jours si radieux,
 Nous quittâmes Biray.

L'âme triste sans doute,
 Nous vîmes disparaître, au détour de la route,
 La tourelle cachée au milieu des massifs.
 Et, la main dans la main, nous marchâmes pensifs,
 Vous le fils, moi l'ami, vers la pieuseenceinte
 Qui d'un noble et grand cœur garde la tombe sainte.

Pourquoi redire ici ce qui gémit en nous
 Lorsque ensemble on nous vit tomber à deux genoux
 Sur le tertre funèbre où dort le doux poète ?
 Tandis que le clocher, rustique silhouette,
 Mystérieux, jetait son ombre entre nous deux,
 Nos cœurs sentaient quelqu'un qui se rapprochait d'eux.

Ami, ces moments-là, malgré les destinées,
 Sacrent l'amitié mieux que de longues années !

II

Ce saint devoir rempli, vers des pays nouveaux
 Nous partîmes, trainés par deux fringants chevaux.
 Quels horizons ! et quelle ineffable journée !
 Sur la plaine, d'azur et d'ambre illuminée,
 Dans des bruines d'or, nos regards croyaient voir
 La verdure sourire et les rayons pleuvoir ;
 Fraîche encor du baiser de l'aube matinale,
 La campagne brillait dans sa grâce automnale ;
 Là des bosquets touffus, des coteaux ondulés
 Que festonne la vigne ou que dorent les blés ;
 Plus loin, de grands bœufs roux à l'allure indolente ;
 Un filet d'eau qui fuit sous une arche branlante ;
 Là-bas, un vieux castel dégageant, au travers
 De maigres peupliers et de châtaigniers verts,
 Comme dans les tableaux, sa poivrière grise ;
 Et puis des papillons voltigeant à la brise ;
 Des buissons pleins d'oiseaux et de vagues rumeurs ;
 Des vents frais tout chargés d'aromes parfumeurs ;
 Dans l'écho le refrain d'une chanson lointaine ;
 Et puis...

Mais à quoi bon ? Ma mémoire incertaine
 Par ces détails oiseux ne pourrait que ternir
 Ce qui sans doute est vif dans votre souvenir.

III

Nous nous acheminions vers la source où la Creuse
 S'ouvre un lit murmurant dans sa vallée ombreuse.
 Soudain, comme un coursier qui se cabre et hennit,
 Prisonnières heurtant leurs parois de granit,
 Voici de Saint-Benoît les bruyantes cascades.

Nous égarons nos pas sous les sombres arcades
 Du vieux cloître en ruine où les bénédictins
 Pâlirent autrefois sur les textes latins.
 Tombeaux, inscriptions par les siècles rongées,
 De mousses et de lierre ogives surchargées,
 Beaux restes mutilés de chapiteaux romans,
 Tous ces trésors poudreux des anciens monuments,
 Nous interrogeons tout, fatiguant nos paupières
 À déchiffrer les mots de ces pages de pierres.

Nous découvrons aussi quelques travaux romains.
Puis, pour vous oublier, tristes débris humains,
Inclinés sur le bord du rocher qui surplombe,
Nous allons méditer au bruit de l'eau qui tombe !

IV

Quelqu'un nous avait dit :

“ Là-bas, sur ce sommet
Au pied duquel, ruisseau que le druide aimait,
Le Portefeuille roule en chantant sous les saules,
S'élève un vieux dolmen, reste des vieilles Gaules.”

Quelques instants après, vers le plateau lointain
Où gît ce survivant de tout un monde éteint,
Enjambant les talus, sautant de roche en roche,
Effarouchant l'oiseau qui fuit à notre approche,
Nous nous hâtons tous deux, prêtant, chemin faisant,
Notre oreille aux récits du petit paysan
Pieds nus et l'œil madré qui nous montre la route,
Et qui, d'un ton ravi, tout charmé qu'on l'écoute,
Et promenant sur nous ses regards ébahis,
Nous conte la légende étrange du pays :

Cet étang, c'est la *mare aux martes* ; sur ces pierres,
Tous les soirs, à minuit, les pâles lavandières
Viennent battre et laver le blanc linceul des morts ;
Quiconque les dérange a de cuisants remords !
Des gens ont, disait-il, vu la *pierre levée*
Des Rendes, dans la nuit, descendre la cavée,
Allant à je ne sais quel affreux rendez-vous . . .

Lorsque l'enfant se tut, nous avions devant nous,
Enigme interrogée en vain par l'antiquaire,
Le dolmen : une masse énorme de calcaire,
Qui, sur quatre piliers informes suspendu,
S'élève hors du sol de ce coteau perdu,
Comme un autel dressé pour quelque dieu farouche.
Le colosse était là, verdi par une couche
De mousse et de lichens — témoin morne et discret
D'une époque dont nul ne connaît le secret.

O fatals monuments des âges druidiques,
Qui donc fera jaillir de vos blocs fatidiques

L'éclair mystérieux qui, depuis trois mille ans,
Invisible à tout œil, couve en vos rudes flancs ?

V

Nos deux chevaux piaffaient au loin sous une oulmière.
Un chemin plat, uni, plein d'ombre et de lumière,
Au milieu de la plaine et sous un ciel doré,
Serpentait devant nous comme un ruban moiré.
Presque au hasard, en vrais enfants de la Bohème,
Nous nous mêmes en route.

Oh ! quel riant poème,
Que cette excursion à travers ce Berry
Si gai, si verdoant, si frais et si fleuri !

Je crois m'y voir encor. Suspendant notre course,
Parfois nous faisons halte au bord de quelque source,
Où, sous le front penché de quelque arbre songeur,
Nous rompons en riant le pain du voyageur.
Nous recherchons surtout les sites, les ruines,
Les murs démantelés, penchés sur les ravines.
Nous visitons un peu campagnes et hameaux,
Avec les villageois échangeant quelques mots ;
Voici Saint-Sébastien et sa vaste tour ronde ;
Puis Saint-Germain qui fut lieu d'exil sous la Fronde ;
Vieux clochers, bourg coquet, murs noircis, gai manoir,
Carrefours où se dresse une croix de bois noir,
Tout a laissé chez moi des souvenirs vivaces.

Je n'oublierai jamais, près du château des Places,
La jeune paysanne aux yeux bleus, nous contant,
Timide, là légende antique de l'étang :
Un seigneur mécréant, rapace oiseau de proie,
Une femme qui fuit, une enfant qui se noie,
Un crime, un châtiment... et puis, que sais-je moi ?
Sinon que nous prétions l'oreille avec émoi.

VI

Enfin le jour tombait. Le soleil qui décline
Dorait de tons moins vifs le flanc de la colline.

Tout à coup, et jetant son ombre aux alentours,
Sur un roc formidable, un sombre amas de tours,

De lourds donjons penchants, de croulantes murailles,
Comme un géant troué qui perdrait ses entrailles,
Apparaît devant nous.

C'est Crozant !

Quel beau soir,

Ou plutôt quelle nuit nous passâmes à voir
La ruine exhiber, immense, au clair de lune,
Les flancs déchiquetés de sa carcasse brune,
Et, de reflets blafards vaguement inondés,
Profiler sur l'azur ses grands murs lézardés !

Seuils effondrés, arceaux béants, porches pleins d'ombres,
Arcs-boutants délabrés émergeant des décombres,
Bloc disjoints envahis par la ronce et les houx,
Longs couloirs éventrés heurtés par les hiboux,
Pans épais perforés de spirales funèbres,
Souterrains où l'on voit des yeux dans les ténèbres,
Parapets chancelants qui semblent s'accrocher
Aux arbres rabougris qui pendent du rocher,
Puissants remparts flanqués de bastions énormes,
Lourd amoncellement, écroulements difformes,
Tout, dans ce fier débris, farouche majesté
Où l'implacable main des âges a sculpté
Le tragique blason des vieux siècles gothiques,
Prenait sous nos regards des formes fantastiques.
Cela semblait, sous l'astre aux rayons tremblotants,
Comme un spectre arrêté sur les confins du temps !

VII

Soudain il nous sembla, cachés dans la pénombre,
Voir s'animer au loin la forteresse sombre.
Nous entendons grincer herses et ponts-levis ;
Et les barons d'antan, de leurs archers suivis,
Bardés de fer, la lance au poing, panache en tête,
Noirs chevaucheurs sonnant leur fanfare de fête,
— Ainsi que le vautour qui des grands monts descend, —
Féroces, altérés de pillage et de sang,
Vont surprendre la ville ou battre la campagne ;
Leur file se déroule au flanc de la montagne ;
Ils vont, et les hauts faits de ces rudes tueurs
Allument l'horizon de sinistres lueurs.
Puis, sanglants et repus, lourds de butin, sauvages,
Harassés d'une nuit de meurtre et de ravages,

Essuyant leur flamberge aux mousses du sentier,
 Vers les murs sourcilleux de leur repaire altier,
 Nous voyons remonter ces fauves Alexandres,
 Laissant fumer au loin quelque village en cendres.
 Et puis, suprême exploit de ces puissants larrons
 Que l'on nommait alors burgraves ou barons,
 Nous croyons entrevoir, au reflet des lanternes,
 Pendre quelque gibet au-dessus des poternes !

O castels féodaux, jadis si pleins de bruits,
 Comme on aime à rêver sous vos créneaux détruits !

VIII

Or, comme nous quittions l'antique citadelle,
 Qui domine à la fois la Creuse et la Sédelle,
 Et que je vous montrais, sur la grève, en aval,
 Un vieux moulin tournant sa roue au fond du val,
 Vous, ému, par-dessus la crevasse béante
 Qui l'isole du roc où perche la géante,
 Sur l'escarpement noir — pour clore l'entretien —
 Vous m'indiquiez du doigt l'humble clocher chrétien,
 Qui, depuis deux mille ans, voit tomber en poussière
 Les colosses de marbre et les babels de pierre !

Dans l'auberge du lieu nous trouvant à l'étroit,
 Le curé nous avait accueillis sous son toit ;
 Ce brave et bon abbé, cœur droit et sympathique,
 Qui trouva le moyen de parler politique
 Et dogmes, sans jamais faire un retour mesquin
 De vous, chaud royaliste, à moi républicain !

IX

C'était le lendemain jour de grande assemblée.
 Le trot de nos chevaux, sur la route sablée,
 Nous emporta bientôt vers d'autres horizons.
 Aux branches des taillis, dans l'herbe des gazons,
 La nuit à pleines mains avait semé des perles ;
 Sous la feuille sifflaient les pinsons et les merles ;
 Les taons sonnaient la charge autour des églantiers ;
 Et, par files, suivant le détour des sentiers,
 Joyeux, et nous faisant un salut de la tête,
 Des couples d'amoureux s'en allaient à la fête,

Ayant mis le matin leurs habits les plus beaux,
Et faisant sur le sol résonner leurs sabots.

Désormais la campagne est plus accidentée.
Quand nous avons gravi quelque longue montée,
Il nous faut redescendre au fond des ravins creux.
Nous cotoyons parfois d'après coteaux ocreux,
D'où l'œil découvre au loin de vastes chenevières.
Nous saluons ici le manoir des Clavières ;
Puis nous apercevons, monceau de granit brun,
Ce rival de Crozant qu'on nomme Châteaubrun.

La Creuse sous sa droite, un torrent sous sa gauche,
Le vieux burg dresse au loin sa gigantesque ébauche
Dont l'arête hardie, au fond du ciel serein,
Découpe, rude et fier, son profil souverain.
Jamais ruine n'eut un aspect plus austère.
Pour la mieux contempler nous mettons pied à terre ;
Et, comme j'en crayonne un informe croquis,
Vous, poète inspiré, dans un sonnet exquis,
Devant ce sombre acteur de plus d'un sombre drame,
En admiration vous épanchez votre âme.

X

Enfin nous arrivons à ce recouin perdu
De l'Indre, qui nous montre, aspect inattendu,
Surgissant tout à coup des parois d'une gorge,
Un clocher qu'on voit poindre au milieu des champs d'orge.

C'est le petit village aimé de George Sand,
Gargilesse, retraite où l'on aime, en passant,
A s'arrêter devant ses anciennes reliques.
Ici c'est l'abbaye aux murs mélancoliques ;
Là c'est d'un vieux château le tympan blasonné
Qu'appuie une tourelle au front découronné ;
Puis enfin, c'est l'église, un bijou d'édifice
Qui mêle dans son style, élégant artifice,
Du gothique au roman tout le charmant détail.
Nous en admirons tout, de l'abside au portail,
Jusqu'à la crypte sombre où le vieux capitaine,
Guillaume de Naillac, grand prieur d'Aquitaine,

Sous sa roide effigie aux longs traits imposants,
De son dernier sommeil dort depuis sept cents ans.¹

Nous promenons un peu notre allure bourgeoise
Sur la place où bruit la foire villageoise.
Près d'un ruisseau jaseur et presque inaperçu,
On nous montre un logis rustique au toit moussu
Qu'habita quelquefois la sublime et grande âme
Que l'on appelle encore ici *la bonne dame*.
Puis un bruit de sabots et de crins-crins joyeux
Arrivant jusqu'à nous, voyageurs curieux,
Nous entrâmes pour voir les danses berrichonnes.
Hélas ! à notre aspect, fillettes folichonnes,
Pour prouver que de nous elles faisaient grand cas,
Se mirent à danser valses et masurkas.
Plus de folle bourrée au son des cornemuses...

Vous fuyez donc aussi le bal rustique, ô Muses !

XI

Enfin, sautant tous deux dans notre phaéton,
Nous prenons en riant la route d'Argenton ;
Argenton la puissante, Argenton la romaine,
Où le touriste errant qui le soir s'y promène
Se heurte à chaque pas sur des débris gisants,
Vestiges d'un passé vieux de dix-huit cents ans !

La voici ; regardez ! De ses hauteurs altières,
Pendant en noirs tronçons des murailles entières.
La voici, pittoresque, avec son château-fort
Qui dans le vif du roc s'arc-boute avec effort ;
Avec sa basilique à la flèche-hardie,
Dont la rosace jette un reflet d'incendie ;
Avec son esplanade et ses couronnements
D'où l'œil découvre au loin tant de sites charmants ;
Avec son ancien cirque et sa tour distordue,
Croulante, et qu'on dirait avoir été fendue
Par quelque coup d'estoc monstrueux. La voici !
Que d'assauts meurtriers se donnèrent ici !

Nous étions arrivés presque à la nuit tombante.
La fête, comme ailleurs, éclatait, absorbante ;

¹ Inscription tumulaire de Guillaume de Naillac ou Nolac :

"Anno: Domini: millesimo: ducentesimo: sexagesimo: sento: die: dominico: post: festum: ominum: sanctorum: obiit: G. de Nolac: de profundis vili."

Des bazars regorgeant de monde et de clarté
 Dans l'ombre des maisons s'ouvraient de tout côté ;
 La soirée était belle et la foule rieuse ;
 Du plaisir on sentait l'aile mystérieuse,
 Toujours jeune, flotter sur le vieux bourg romain ;
 Bras dessus bras dessous, ou se donnant la main,
 Des bandes, de partout pour le bal accourues,
 En groupes tapageurs circulaient dans les rues,
 A tue-tête chantant quelques refrains joyeux.
 Une larme monta de mon cœur à mes yeux,
 Lorsque, si loin, au fond de votre chère France,
 J'entendis l'air aimé d'une ancienne romance
 Que ma vieille nourrice, au vieux foyer, chez nous,
 Chantait en m'endormant, le soir, sur ses genoux.

Alors, ô mon ami, malgré nos sorts contraires,
 Je compris mieux encor combien nous étions frères !

XII

Je le compris surtout lorsque, sans hésiter,
 Le soir même, à la gare, il fallut se quitter.
 De France et d'avenir bien longtemps nous causâmes,
 Echangeant entre nous le meilleur de nos âmes.
 Vous retourniez au toit de vos enfants chérirs ;
 Et moi, je reprenais la route de Paris,
 Emportant dans mon cœur plus que je ne raconte.

Ces beaux jours sont bien loin, car la vie est bien prompte ;
 Mais j'y songe souvent, ô mon lointain ami ;
 Et, quand autour de moi tout repose endormi,
 Et que sur mes deux mains mon front lassé se penche,
 Dans ces chers souvenirs mon cœur ému s'épanche.

XII — *L'Espagne,**Par LOUIS FRÉCHETTE.*

(Lu à Québec et approuvé à Ottawa le 22 mai 1884.)

A. S. E. le comte de Premio-Real, consul général d'Espagne au Canada.

Pourquoi donc cette insulte inepte ? Depuis quand,
 O fier peuple français, le sifflet provoquant,
 Les farouches clamateurs et les lâches huées,
 Sous tes portes aux bruits de gloire habituées,
 Accueillent-ils ainsi l'étranger dans Paris ?
 Depuis quand est-ce donc par des charivaris
 Que la France reçoit l'hôte qui la visite ?
 Retournons-nous aux temps du Borusse et du Scythe ?
 Ton beau titre de peuple éminemment courtois,
 Des sots, pour l'abdiquer, monteraient sur les toits !
 O folie ! est-ce là de la vertu civique ?
 Tu renoncerais donc, sublime république,
 Si belle en tes succès, si noble en tes revers,
 Désormais à donner l'exemple à l'univers !

Ma France, c'est à toi qu'on a fait cet outrage.
 L'Europe tout entière a connu ton courage ;
 Mais qui te vit jamais arracher les fleurons
 Qui, sans injure aux tiens, brillent sur d'autres fronts ?
 Des gloires d'ici-bas ta part est assez large
 Pour que celles d'autrui ne te soient point à charge.
 Ce prince, chef élu d'un grand peuple éclairé,
 Devait passer chez toi comme un être sacré.
 C'est un monarque, soit ; en est-il moins un homme ?
 Et puis Néron lui-même, à l'étranger, c'est Rome !
 Ce roi, du sol français n'eût-il pas fait le sien,
 Eût-il vingt fois porté l'uniforme prussien,
 Eût-il été cent fois l'hôte de l'Allemagne,
 Saluez ! à son front luit le blason d'Espagne !

*

Or c'est donc à l'Espagne, à ces vaillants drapeaux,
 Qu'on prodigue l'opprobre ainsi hors de propos !
 Maladroits ! avez-vous, en huant ce carosse,
 Effacé Saint-Quentin, Pavie et Saragosse ?
 Vos pères, ces vainqueurs aux champs d'Almonacid,
 S'émouvaient au récit des prouesses du Cid ;
 Et l'on vous honorait, antiques Hispanies,
 Terre de sommets bleus et de plaines jaunies,
 De donjons menaçants, de seuils hospitaliers,
 Où sonna l'éperon des derniers chevaliers !

O Murcie, Aragon, Castille, Andalousie,
 Pays bénis du ciel, et que la Poésie,
 Eprise, un soir d'été, de vos charmants séjours,
 D'un reflet de son aile a dorés pour toujours,
 C'est à vous que l'on jette un cri blasphématoire !
 Mais ces hommes n'ont donc jamais lu votre histoire !
 Ils n'ont donc jamais su — l'on comprend leur dédain, —
 Que l'Espagnol, poète, artiste et paladin,
 Fut, peuple sans rival que la gloire enveloppe,
 Durant plus de mille ans, le premier de l'Europe !
 Que déjà, du temps même où les forums romains
 Au mot de liberté, joyeux, battaient des mains,
 L'Espagne au fond des bois tenaient des assemblées !
 Que, près d'un siècle avant que les castes troublées
 Discutassent à Londre avec acharnement,
 Les cortès, à Léon, siégeaient en parlement !
 Que huit cents ans bientôt auront lui sur le monde,
 Depuis que le Progrès, qui dénoue et féconde,
 Sur le sol espagnol brisa le premier frein,
 Et proclama les droits du peuple souverain !
 Que ce peuple fut grand par les arts et la guerre !
 Qu'il sut braver jadis Charlemagne, et naguère
 Sut défier encor le fameux conquérant
 Que l'Histoire a nommé Napoléon le Grand !
 Que Viriathe, à lui seul, rebelle à tout servage,
 Acculé comme un loup dans la sierra sauvage,
 Dix ans tint en échec Rome et ses généraux !
 Que Pélage, à son tour, formidable héros,
 Ecrivit de son glaive une légende telle,
 Qu'elle suffi pour rendre une époque immortelle !
 Que des grands noms l'Espagne est l'un des plus anciens ;
 Que Cadix fut bâti par les Phéniciens,

Sagonte par les Grecs, par les Gaulois Numance ;
 Que Rome de Madrid a jeté la semence ;
 Que Carthagène avait Asdrubal pour parrain,
 Et Tolède pour père un sauvage du Rhin !

*

Et puis, quelle autre race ou lettrée ou guerrière
 A su porter plus loin l'éclat de sa carrière ?
 Quelle autre nation, quel peuple jeune ou vieux
 A bercé dans ses bras plus d'enfants glorieux ?
 L'Espagne eut Cespédès, cet autre Michel-Ange,
 Cervantès le profond et Mendoza l'étrange,
 Calderon, de Vega, Santos, Montemayor,
 Velasquez, Juan Calvo, Murillo, Salvador,
 Zurbaran, Hernandez, Medina, Mercadante,
 Tous les talents depuis Phidias jusqu'à Dante,
 Tous les héros connus d'Achille à Spartacus :
 Elle eut Léonidas, et Coclès, et Gracchus ...
 Mais pourquoi tant fouiller dans la cendre historique ?
 L'Espagne eut — chapeaux bas ! — Lépante et l'Amérique !

Lépante ! — c'est le duel de deux mondes rivaux ;
 La lutte du passé contre les temps nouveaux ;
 C'est de l'humanité l'une des grandes crises ;
 C'est l'Occident chrétien avec l'Asie aux prises ;
 Ce n'est plus un combat entre deux nations,
 C'est l'âpre choc de deux civilisations !
 Or l'Espagne, enrayant l'univers sur sa pente,
 Soldat de l'avenir fut vainqueur à Lépante !

L'Amérique ! — Salut, carrefour surhumain
 Où de l'humanité bifurque le chemin !
 Comment, avec les mots d'une langue inféconde,
 Te nommer, ô sublime éclosion d'un monde ?
 Effacez l'Amérique, où, sentant son déclin,
 L'Europe qui fermenta versé son trop plein,
 Et, sous son propre poids dont le fardeau l'écrase,
 L'univers ébranlé chancelle sur sa base.
 L'Amérique, c'est la soupape des Titans,
 Le balancier qui vibre entre les mains du Temps :
 Double objet qui, donnant au vieux monde un sol libre,
 Prévint l'explosion et sauva l'équilibre !

Or, à toi, noble Espagne ! à toi, Ferdinand-deux,
 La grande part d'honneur dans ce pas hasardeux !

Car, quel que soit le point qu'indiquât sa boussole,
Si Colomb fut génois, sa barque est espagnole !

Oui, l'Histoire a parlé ; tout ce qui peut tenir
D'aurore, de progrès, d'espoir et d'avenir
Dans deux noms d'ici-bas — ô vérité frappante ! —
Tient dans ces deux grands mots : Amérique et Lépante !
Et notre âge les doit, Espagne, à tes héros !

*

Enfin, qui n'aimerait tes vieux romanceros,
Tes ballades d'amour, tes légendes tragiques,
Les récits merveilleux de tes conteurs magiques,
Belle Espagne ? Souvent mon rêve tend les bras
Vers tes escurials et vers tes alhambras,
Où, la nuit, vont errer sous les verts sycomores
Tes monarques chrétiens avec tes vieux rois mores ;
Il aime les grands airs de ton noble hidalgo,
Ton boléro joyeux, ton souple et fier tango,
Tes gais toréadors, tes brunes gitanelles
Cachant sous l'éventail leurs ardentes prunelles ;
Il s'arrête parfois aux balcons du Prado,
Lorsque la senora soulève son rideau
Pour écouter chanter les douces sérénades ;
Il se penche souvent au bord des esplanades,
A l'heure où le son vif et clair des tambourins
Flotte dans l'air ému de tes longs soirs sereins.
Et puis, jamais lassé d'aller boire à tes sources,
Mon rêve, revenu de ces lointaines courses,
— De parfums, d'harmonie et d'amour enivré, —
Garde encore un reflet de ton beau ciel doré.

Oui, j'aime ce pays de la blonde romance,
Où Corneille a puisé, par où Hugo commence !
Sol de l'antique honneur à la valeur uni,
Qui nous prête le *Cid* et nous donne *Hernani* !
Sol prodigue et fécond, rien ne manque à ta gloire ;
Et quiconque t'insulte, insulte aussi l'Histoire !

*

Oh ! non, vaillante Espagne, en ces hideux excès,
Je ne reconnaiss point le noble sang français.
Ce n'est pas là non plus la république fière
Qui disait à chacun des peuples : Sois mon frère !
Au-dessus de ce tas d'ignorants dévoyés,
D'anarchistes jaloux et peut-être... payés,
Dans d'autres régions l'on voit planer la France.
Celle-là sut toujours prêcher la tolérance ;
Et — même auprès d'un roi, fût-il monstre et payen, —
Dans ses devoirs envers l'hôte et le citoyen,
Si la France mentait à son rôle historique,
Nous la répudierions, nous, Français d'Amérique !

XIII — *Trois Episodes de la Conquête,**Par LOUIS FRÉCHETTE.*

(Lus le 21 mai 1884.)

I

FORS L'HONNEUR !

C'est par un soir humide et triste de l'automne.
 Dans les plis du brouillard, la plainte monotone
 Du Saint-Laurent se mêle aux murmures confus
 Des chênes et des pins dont les dômes touffus
 Couronnent les hauteurs de l'île Sainte-Hélène.
 Au loin tout est lugubre ; on sent comme une haleine
 De mort flotter partout dans l'air froid de la nuit.
 Au zénith nuageux pas un astre ne luit.
 Tout devrait reposer ; pourtant, sur l'île sombre,
 A certaines lueurs qui se meuvent dans l'ombre,
 On croirait entrevoir, vaguement dessinés,
 — Groupes mystérieux partout disséminés,
 Et se serrant la main avec des airs funèbres, —
 Comme des spectres noirs rôder dans les ténèbres.

Tout à coup, sur le fond estompé des massifs,
 Et teignant d'or le fût des vieux ormes pensifs,
 Dans les pétilllements attisés par la brise,
 Et les stridents éclats du bois sec qui se brise,
 Eclatent les rougeurs d'un immense brasier.
 Prenant pour piédestal l'affût d'un obusier,
 Un homme, au même instant, domine la clairière.
 A son aspect, un bruit de fanfare guerrière
 Retentit ; du tambour les lointains roulements
 Se confondent avec les brefs commandements
 Qui, prompts et saccadés, se croisent dans l'espace.
 Place ! c'est la rumeur d'un bataillon qui passe.
 Un autre bataillon le suit, et tour à tour
 On voit les régiments former leurs rangs autour

Du rougeoyant foyer dont les lueurs troublantes
 Eclairèrent vaguement ces masses ambulantes,
 A chaque baïonnette allumant un éclair.
 Alors, couvrant le bruit, un timbre mâle et clair,
 Où vibre je ne sais quel tremblement farouche,
 Résonne, et, répétés tout bas de bouche en bouche,
 Parmi les cliquetis, les clamours et le vent,
 Laisse tomber ces mots :

— Les drapeaux en avant !

Arrêtons-nous devant cette page d'histoire.

*

Nos conquérants étaient maîtres du territoire.
 Cerné dans Montréal, le marquis de Vaudreuil,
 Après plus de sept ans de luttes et de deuil,
 Après plus de sept ans de gloire et de souffrance,
 Ne voyant arriver aucun secours de France,
 Dans sa détresse amère, avait capitulé.
 L'orgueilleux ennemi même avait stipulé,
 — La rougeur à ma joue, hélas ! en monte encore, —
 Que le lendemain même, au lever de l'aurore,
 Nos défenseurs, parqués comme de vils troupeaux,
 Au général anglais remettraient leurs drapeaux.
 Leurs drapeaux !...

Ces drapeaux dont le pli fier et libre
 Durant un siècle avait soutenu l'équilibre
 Contre le monde entier, sur tout un continent !
 Ces drapeaux dont le vol encor tout frisonnant
 Du choc prodigieux des grands tournois épiques,
 Cent ans avait jeté, des pôles aux tropiques,
 Son ombre glorieuse au front des bataillons !
 Ces drapeaux dont chacun des sublimes haillons,
 Noir de poudre, rougi de sang, couvert de gloire,
 Cachait dans ses lambeaux quelque nom de victoire !
 Ces étendards poudreux qui naguère, là-bas,
 Sous les murs de Québec, avaient de cent combats
 Couronné le dernier d'un triomphe suprême !
 Ces insignes sacrés, il fallait, le soir même,
 Leur faire pour toujours d'humiliants adieux !

Indigné, révolté par ce pacte odieux,
 Lévis, ce dernier preux de la grande épopée,
 Le regard menaçant, la main sur son épée,

S'était levé soudain, et sans long argument,
 Contre l'insulte avait protesté fièrement.
 Vingt mille Anglais sont là qui campent dans la plaine !
 Lui n'a plus qu'un débris d'armée à Sainte-Hélène :
 N'importe ! les soldats français ont su jadis
 Plus d'une fois combattre et vaincre un contre dix !
 La France, indifférente, au sort nous abandonne :
 N'importe encore ! on meurt quand le devoir l'ordonne !
 Il veut, sans compromis, résister jusqu'au bout.
 Il se retirera dans l'île, et là, debout
 A son poste, en héros luttera sans relâche.

— Dans mes rangs, disait-il, il n'est pas un seul lâche !
 Ne prêtez pas la main à ce honteux marché ;
 Je puis, huit jours au moins, dans mon camp retranché,
 Avec mes bataillons tenir tête à l'orage ;
 Et si la France encor, trompant notre courage,
 Refuse d'ici là le secours imploré,
 Dans un combat fatal, sanglant, désespéré,
 Tragique dénouement d'une antique querelle,
 Nous saurons lui montrer comment on meurt pour elle !

*

Vaudreuil signa pourtant. Refuser d'obéir,
 C'était plus que braver la mort, c'était trahir.

— Trahir ! avait pensé le guerrier sans reproche...

Et c'est lui qui, dans l'ombre, avant que l'aube approche,
 A ses soldats émus, dans la nuit se mouvant,
 Avait jeté ce cri : — Les drapeaux en avant !
 Allait-il les livrer ? Allait-il, à la face
 De tous ces vétérans — honte que rien n'efface —
 Souiller son écusson d'un opprobre éternel ?
 On attendait navré le moment solennel.

Lévis s'avance alors. Dans son œil énergique,
 Où le feu du brasier met un reflet tragique,
 Malgré son calme, on sent trembler un pleur brûlant.
 Vers les drapeaux en deuil l'homme marche à pas lent,
 Et, pendant que la main de l'histoire burine,
 Lui, les deux bras croisés sur sa vaste poitrine,
 Devant ces fiers lambeaux où tant de gloire a lui,
 Longtemps et fixement regarde devant lui.

Dans le fond de son cœur il évoquait sans doute
 Tous les morts généreux oubliés sur la route,
 Où, tout illuminés de reflets éclatants,
 Ces guidons glorieux marchaient depuis cent ans.
 Enfin, comme s'il eût entendu leur réponse,
 Pendant que son genou dans le gazon s'enfonce,
 Refoulant ses sanglots, dévorant son affront,
 Sur les fleurs de lys d'or il incline son front,
 Et, dans l'émotion d'une étreinte dernière,
 De longs baisers d'adieu couvre chaque bannière...

— Et maintenant, dit-il, mes enfants, brûlez-les,
 Avant que d'autres mains les livrent aux Anglais !

Alors, spectacle étrange et sublime, la foule,
 Ondulant tout à coup comme une vaste houle,
 S'agenouille en silence ; et, solennellement,
 Dans le bûcher sacré qui sur le firmament,
 Avec des sifflements rauques comme des râles,
 Détache en tourbillons ses sanglantes spirales,
 Parmi les flamboiements d'étincelles, parmi
 Un flot de cendre en feu par la braise vomie,
 Sous les yeux du héros grave comme un apôtre,
 Chaque drapeau français tomba l'un après l'autre !

Quelques crépitements de plus, et ce fut tout.

Alors, de Montréal, de Longueuil, de partout,
 Les postes ennemis crurent, dans la rafale,
 Entendre une clamour immense et triomphale ;
 C'étaient les fiers vaincus qui, tout espoir détruit,
 Criaient : *Vive la France !* aux échos de la nuit.

O Lévis ! ô soldats de cette sombre guerre !
 Si vous avez pu voir les hontes de naguère,
 Que n'êtes-vous soudain sortis de vos tombeaux,
 Et, vengeurs, secouant les augustes lambeaux
 De vos drapeaux en feu, dans votre sainte haine,
 Venus en cravacher la face Bazaine !

II

LES DERNIÈRES CARTOUCHES

A l'ouest de la plaine où grandit Montréal,
 Dans un site charmant, poétique, idéal,
 Que longe le chemin de la Côte-des-Neiges
 Où, du matin au soir, cheminent les cortèges
 Qui vont au rendez-vous de ceux qui ne sont plus,
 Dans la déclivité d'un immense talus,
 A l'ombre des bouleaux et des bosquets d'éables,
 Se dressent les pans noirs, décrépits, misérables,
 D'une ancienne mesure effondrée et sans toit.
 C'est là qu'un jour le morne archange dont le doigt
 Inflige la défaite ou fixe la victoire,
 S'arrêta pour dicter une page à l'Histoire !

*

A l'époque sanglante où nos pères, trahis,
 Défendaient corps à corps leurs foyers envahis,
 Et, groupe de héros débordés par le nombre,
 Touchaient au dénouement fatal du drame sombre,
 Dans ce logis, alors presque un petit manoir
 Dont les tons vigoureux tranchaient sur le fond noir
 De la forêt encor vierge de la cognée,
 Vivaient un vieux traiteur à mine renfrognée
 Nommé Luc Sauriol, sa femme et son fils Jean.

Celui-ci, gars robuste à l'œil intelligent,
 Avait pour son pays déjà monté la garde ;
 Des soldats de Montcalm il portait la cocarde ;
 C'était un fier tireur, et l'Anglais n'avait point
 Plus terrible ennemi la carabine au poing.

Les cohortes d'Amherst avaient conquis la plaine ;
 Et nos derniers vengeurs, campés dans Sainte-Hélène,
 Attendaient l'arme au bras le signal de mourir,
 Lorsqu'un jour Sauriol vit son fils accourir,
 Et grave, s'arrêter sur le seuil de la porte :

— Bonjour, père, dit-il, c'est moi ! je vous apporte
 Un message pressant au nom du gouverneur.
 Ce soir, à la nuit brune, il vous fera l'honneur

De s'arrêter ici pour affaire importante.
 On dit, ajouta-t-il d'une voix hésitante,
 Qu'il s'agit — le soldat tâta ses pistolets —
 D'une entrevue avec le général anglais ...

*

Le soir même, en effet, — c'était le huit septembre, —
 Le marquis de Vaudreuil, assis dans une chambre
 Du logis isolé dont les derniers lambris
 Jonchent en ce moment le sol de leurs débris,
 Le désespoir au cœur et l'âme à la torture,
 Capitulait, livrant avec sa signature,
 Entre les mains d'Amherst surpris de son succès,
 Le dernier boulevard du Canada français !
 On lui refusait même — affront d'âme vulgaire —
 Pour nos soldats vainqueurs les honneurs de la guerre.

Le vieux Luc Sauriol, stupéfait, confondu,
 En se rongeant les poings avait tout entendu.
 Lorsque tomba la plume, il se leva farouche,
 Prit son fils à l'écart, et, l'index sur la bouche,
 Le regarda longtemps un éclair dans les yeux.

— J'ai compris, lui dit Jean, serrant la main du vieux.

Puis, prenant son fusil de chasse, d'un air sombre,
 Il entr'ouvrit la porte, et disparut dans l'ombre.

Le père ni le fils n avaient capitulé.

*

Tout près, un chemin creux serpentait, accolé
 Au pied d'un mamelon où des quartiers de roche
 Avaient été rangés pour défendre l'approche
 Des postes avancés, par cette route-là.
 Les officiers anglais devaient passer par là,
 Au milieu de la nuit, pour rejoindre leurs lignes.

Pour la première fois, infidèle aux consignes,
 Jean Sauriol y court, prend la chaîne d'un puits,
 En barre fortement l'étroit passage, et puis
 Monte sur les hauteurs se mettre en embuscade.
 Quelques instants après, la noire cavalcade,
 Avec un long éclat de rire goguenard,
 S'engouffrait au grand trot au fond du traquenard.

Ce fut terrible.

Au choc, la troupe tout entière
 — Chevaux et cavaliers — roula dans la poussière,
 Pêle-mêle, criant, hurlant, se débattant ;
 Pendant que Sauriol lançait au même instant,
 Par vingtaine, du haut de la crête saillante,
 De lourds éclats de roc sur la masse grouillante.
 Un double éclair alors perce l'obscurité ;
 C'est encor Sauriol qui, dans l'ombre posté,
 Tire sur les Anglais et les cible à outrance.
 Enfin, poussant trois fois le cri : — *Vive la France !*
 Le soldat, devenu brigand pour son pays,
 D'un pas ferme gagna l'épaisseur des taillis.

*

Ce fut durant trois mois une chasse enragée.

Lorsque dans le sommeil la ville était plongée,
 Un éclair tout à coup s'allumait quelque part,
 Et quelque sentinelle, aux créneaux d'un rempart,
 Victime sans merci d'une infernale adresse,
 Tombait, le front percé d'une balle traîtresse.
 Parfois, si Montréal respirait, — vis-à-vis,
 Dans l'Ile où, maintenant, les soldats de Lévis,
 Voyaient flotter dans l'air l'étendard britannique,
 Le poste anglais, saisi d'une terreur panique,
 Entendait résonner l'invisible mousquet,
 Et trouvait l'un des siens râlant sur le parquet.
 Si quelque cavalier, hardi batteur d'estrades,
 Osait sortir, le soir tombé, ses camarades
 Voyaient revenir seul le cheval effaré.
 Presque toutes les nuits, le guet exaspéré
 Trébuchait tout à coup sur un masse informe,
 Où l'on reconnaissait le fatal uniforme.

Amherst, la rage au cœur, fit battre tous les bois :
 Sur dix soldats, un jour, il n'en revint que trois !
 Enfin, l'on n'osa plus se hasarder qu'en plaine...
 Un vaincu tenait seul une armée en haleine.

*

Mais l'âpre hiver allait venir : les massifs nus
 N'offraient plus désormais, sous leurs dômes chenus,

Au pauvre guérillas de retraite bien sûre ;
 Et puis l'homme souffrait au bras d'une blessure
 Qu'une balle avait faite un soir en ricochant.
 Au flanc du Mont-Royal, du côté du couchant,
 Dans le creux d'un ravin où chantait une source,
 Il avait découvert la tanière d'une ourse, —
 Dont un épais fourré dissimulait l'abord.
 Jean Sauriol avait tué l'ourse d'abord,
 — Pour lui cela n'était rien de bien difficile, —
 Et puis il avait pris sa place au domicile.
 Son père venait là lui porter à manger.
 Que voulez-vous, à tout on ne peut pas songer ;
 Lui ne s'était muni que d'un baril de poudre
 Avec du plomb ; assez, disait-il, pour découdre
 Dans les règles de l'art un régiment d'Anglais.

Ces derniers avaient eu beau tendre leurs filets,
 Sauriol leur glissait dans les doigts comme une ombre ;
 Et, lorsque les chasseurs qui le traquaient en nombre
 S'applaudissaient déjà du succès obtenu,
 Il s'enfonçait sous terre, et... ni vu ni connu !

*

Cela ne pouvait pas toujours durer. La neige,
 Le cernant dans son antre ainsi que dans un piège,
 De tout secours humain l'isola tout à coup.
 Le malheureux ne s'en désola pas beaucoup :
 Il avait fait depuis longtemps son sacrifice.
 Pourtant, si le regard, à travers l'orifice
 De la grotte, dans l'ombre eût par hasard plongé,
 Il eût plus d'une fois vu le pauvre assiégué,
 Transi, mourant de faim, pleurer dans les ténèbres...
 Hélas ! ce n'étaient pas pour lui, ces pleurs funèbres ;
 On va le voir.

Un jour — ses pas l'avaient trahi —
 Sauriol vit soudain ton refuge envahi :
 On le tenait.
 Chez lui, pas un muscle ne tremble :

— Messieurs, dit-il, avant que nous partions ensemble,
 Ecoutez bien ces mots que je dis sans remord :
 Je suis un meurtrier, je me condamne à mort !

Mais vous, les agresseurs ! vous, nation vorace !
 Oui, vous, les éternels ennemis de ma race !
 Bourreaux de mon pays, vous mourrez avec moi !

Il dit, et, froidement, sans hâte, sans émoi,
 Tire son pistolet dans le baril de poudre ...

Tout disparut. Ce fut comme un éclat de foudre.
 La détonation ébranla les rochers ;
 Les lourds quartiers de rocs, de leur base arrachés,
 — Dans un immense cri d'indicible épouvante, —
 Sautèrent dans l'espace, avec la chair vivante
 De vingt hommes hachés, brisés, agonisants ...

*

Le lendemain matin, parmi les corps gisants,
 Sur les débris épars d'un désastre qui navre,
 On trouvait un vieillard penché sur un cadavre
 Qu'il semblait sur son cœur presser avec transport ...

On s'approcha lui : le pauvre homme était mort !

III

LE DRAPEAU FANTÔME

Nous sommes loin; bien loin.

Ces bruits sourds et confus
 Que le vent nous apporte à travers les grands fûts
 Qui percent les fourrés ou bordent la prairie,
 Ce sont les grondements du saut Sainte-Marie.
 Là, dans les lointains bleus qui bornent l'horizon,
 Où paissaient autrefois l'élan et le bison,
 Par delà la forêt et la chute qui gronde,
 Se balancent les flots du plus grand lac du monde.

A droite, c'est la Pointe-aux-Pins, endroit fameux,
 Où, sur le seuil sacré de leurs wigwams fumeux,
 Les guerriers tatoués des peuplades indiennes.
 Qui hantaient autrefois les forêts canadiennes
 Echangèrent souvent le calumet de paix.
 Du côté sud, masqués par des taillis épais,

Le voyageur découvre, à deux pas du rivage,
Les restes d'un vieux fort nommé le fort Sauvage.

Foulons avec respect ces glorieux débris !

*

Louis-Quinze, en signant le traité de Paris,
— Honte qu'à tout jamais répudiera l'histoire, —
Avait livré ce vaste et fécond territoire
Dépassant les trois quarts de l'Europe en ampleur,
Comme un lopin de terre infime et sans valeur.
Nous étions devenus anglais comme en un rêve !

Plus d'un siècle et demi d'héroïsme sans trêve,
De dévoûment sans fin, de travail incessant !
Tout un passé de gloire écrit avec du sang !
Un peuple, un continent, l'avenir, presque un monde,
Prodigués au profit d'une débauche immonde !...

Le vieux drapeau français dut refermer ses plis,
Et, fier témoin de tant de hauts faits accomplis,
Faire place partout aux couleurs d'Angleterre.
Sur un seul point pourtant il se fit réfractaire ;
Ce fut au fort Sauvage. Un brave y commandait,
Nommé Cadot. Malheur à qui se hasardait
À provoquer d'un mot cet homme à forte trempe !
Il cloua simplement le drapeau sur sa hampe.

Un envoyé du roi d'Angleterre arriva :

— Passe au large ! dit-il, j'en ai vu d'autres, va !
— Mais ce fort maintenant est un fort britannique.
— Vous dites ? fait Cadot, d'une voix ironique ;
Eh bien, venez-y voir ! j'ai trois petits canons
Qui seront enchantés de vous dire leurs noms.
— Nous vous summons, Monsieur...

— Et moi, je vous invite
A rebrousser chemin tous ensemble, et plus vite !
Au large, entendez-vous ? ou sinon mes boulets
Vous auront bientôt fait savoir s'ils sont anglais.

— Commandant, lui dit-on, vous êtes un rebelle ;
Prenez garde !

— Allons donc, vous me la ballez belle,
Fit en riant Cadot ; depuis quand votre roi
De commander ici s'arroge-t-il le droit ?

— Depuis qu'un souverain qu'on nomme roi de France
Nous a cédé son titre à la prépondérance.
Allons, vite, amenez votre drapeau !

— Oui-da !

Le roi de France aurait vendu le Canada !
Eh bien, l'on ne vend pas les Français qu'il renferme.
Si vous croyez pouvoir nous prendre, allez-y ferme !
Car tant que je serai vivant, et le plus fort,
Mon drapeau flottera sur le donjon du fort.
Allez !...

Durant six mois, Cadot, sombre et farouche,
Fit ses provisions de combat et de bouche,
Arma du mieux qu'il put sa faible garnison ;
Et puis il attendit, calme, et sur l'horizon
Sans relâche tenant fixé son regard d'aigle.

Il lui fallut enfin subir un siège en règle.

*

Sitôt que le printemps facilita l'accès
Des parages lointains où le vieux fort français
Ouvrait toujours au vent son oriflamme blanche,
Cent grenadiers d'Ecosse, après à la revanche,
Débarquèrent un jour dans les remous du saut.

Le lendemain matin, on marchait à l'assaut.

Dix hommes seulement défendaient la redoute.
La victoire fut rude, et coûta cher sans doute ;
Mais Cadot, héroïque en sa rébellion,
Du haut de ses remparts lutta comme un lion ;
Et les troupes du roi reculèrent hachées.

On investit la place ; on creusa des tranchées ;
Et ces fiers conquérants résolurent enfin
De vaincre à temps perdu l'assiégé par la faim.

Mais les précautions de Cadot sont bien prises.
 Toujours sur le qui-vive, à l'affût des surprises,
 Près du cercueil des morts, au chevet des mourants,
 — Car les mousquets anglais ont éclairci ses rangs, —
 L'étrange révolté veille et se multiplie,
 Tandis que le drapeau, sur sa hampe qui plie,
 En face des Anglais enfermés dans leur camp,
 Au vent flotte toujours intact et provoquant.

A de forts ennemis croyant avoir affaire,
 Les assiégeants honteux et ne sachant que faire
 N'osaient plus hasarder un combat désastreux.
 Maudissant le guignon, se querellant entr'eux,
 Ils passèrent l'été, sans que ni violence
 Ni ruse, un seul instant, trompât la vigilance
 De Cadot, que jamais rien ne put assoupir.

Or, l'automne arrivée, il fallait déguerpir.
 Un beau matin, plus rien ! Sans tambour ni trompette,
 Les Anglais avaient pris la poudre d'escampette.
 Battus, manquant de tout, et craignant pour leur peau,
 Ils avaient laissé là Cadot et son drapeau,
 Et regagnaient Québec par la route du fleuve.

*

C'étaient huit mois au moins de gagnés.

Mais l'épreuve

Avait été terrible et fatale au vainqueur.
 Sur ses neuf compagnons, tous des hommes de cœur,
 Cadot ne comptait plus que deux soldats valides ;
 Mais c'étaient, comme lui, deux paroissiens solides,
 Qui n'avaient pas souvent, comme on dit, froid aux yeux.
 Devant le vieux drapeau dont le pli glorieux,
 Sur le fond vert des bois, comme un vol de mouette,
 Faisait toujours trembler sa blanche silhouette,
 Dans un serment farouche, étrange, solennel,
 Ils jurèrent tous trois leur salut éternel
 Que, sans faillir, et tant qu'une dernière goutte
 De sang leur resterait au cœur, coûte que coûte,
 Et dût le monde entier fondre sur le vieux fort,
 Tous trois, se roidissant dans un suprême effort,
 Même quand aurait fui tout rayon d'espérance,
 Couvriraient de leur corps le drapeau de la France ;

Et que — les autres morts — le dernier, resté seul,
De son dernier lambeau se ferait un linceul !

— Et maintenant, mes vieux, dit Cadot : *Notre Père* !

Et ce Quelqu'un d'en haut en qui toute âme espère
Vit ces désespérés, au regard sombre et doux,
Auprès du vieux drapeau, qui priaient à genoux !

*

Les débris, cependant, de la petite armée,
Par dix hommes ainsi vaincue et décimée,
Transis de froid, brisés de fatigue et de faim,
Aux quartiers généraux étaient rentrés enfin,
Dans un état d'esprit difficile à décrire.
A leur récit piteux, Murray se mit à rire :

— Ma foi, tant pis, dit-il ; nous avons devant nous
Plus de temps qu'il ne faut pour réduire ces fous.
Je ne vois pas qu'il soit besoin qu'on se morfonde ;
A déloger ces gueux à l'autre bout du monde ;
Pour le moment, j'ai bien d'autres chiens à fouetter !

En somme, on décida de ne point se hâter.

Les semaines, les mois et les saisons passèrent ;
Les souvenirs sanglants par degrés s'effacèrent ;
Puis Washington, levant son vaillant étandard,
Acheva d'attirer les esprits autre part.
Engagés désormais dans une immense guerre,
Nos orgueilleux vainqueurs ne se souvinrent guère,
Dans les anxiétés poignantes des combats,
Que le drapeau français flottait toujours là-bas.
Cadot fut oublié.

A leur serment fidèles,
Tous les ans, quand venait le mois des hirondelles,
Les trois héros songeaient à mourir bravement.
Ils vieillirent. L'un d'eux, on ne sait trop comment,
Périt dans la forêt. Sur sa couche brûlante,
Un autre succomba, rongé de fièvre lente.
Et Cadot resta seul, sans espoir, sans appui,
Avec l'immensité déserte autour de lui !

*

Vingt ans sont écoulés ; Cadot n'est plus qu'une ombre.
 Dans les ennuis sans fin, dans les transes sans nombre,
 Mais sans que son courage ait un instant failli,
 Le pauvre solitaire avant l'âge a vieilli.
 Il est tout blanc ; sa main tremble sur la détente
 De son mousquet rouillé dont la voix éclatante
 N'éveille plus l'écho des grands bois giboyeux.
 Seul avec un vieux chien sauvage au poil soyeux,
 Fidèle compagnon de sa vie isolée,
 Il montait quelquefois sur la tour ébranlée
 Où flottaient les haillons troués du drapeau blanc ;
 Et là, pensif, courbé sur son bâton tremblant,
 Comme s'il eût encor rêvé de délivrance,
 Il regardait longtemps du côté de la France ;
 Et puis s'agenouillait, pendant que de ses yeux
 De longs pleurs de vieillard coulaient silencieux.

Il vivait de gibier, de poisson, de racines.
 Quelquefois les Indiens des bourgades voisines
 Venaient le visiter, et, dans son abandon,
 D'un peu de pémican fumé lui faisaient don.

Un jour, — c'était par un de ces hivers si rudes
 Qui désolent souvent ces froides latitudes, —
 Trois Sauteux, qui venaient de chasser l'orignal,
 Ne virent pas — étrange et funèbre signal —
 Le vieux drapeau flotter à son mât qui balance.
 Ils entrèrent au fort. Un lugubre silence
 Régnaît partout. Soudain, dans un obscur réduit
 Où le pressentiment d'un malheur les conduit,
 Les trois chasseurs se voient en face d'un cadavre ;
 C'était Cadot rigide, et — spectacle qui navre —
 N'ayant que son drapeau pour dernier vêtement.

Le héros était mort, drapé dans son serment.

*

Le fort n'est plus debout. Pourtant, sur ses ruines,
 Le voyageur prétend qu'à travers les bruines
 Et les brouillards d'hiver, on voit encor souvent
 Le vieux drapeau français qui flotte dans le vent.

XIV — *Les travers du siècle,**Par F.-G. MARCHAND.*

(Lu le 21 mai, 1884)

Notre époque est féconde en prodiges sublimes ;
 L'homme dans son élan atteint toutes les cimes ;
 La matière prend vie au charme de sa voix,
 Et la foudre domptée obéit à ses lois.

Ces merveilleux produits du moderne génie
 Ont des maîtres de l'art inspiré l'harmonie,
 Et ma muse timide ose à peine en ces vers
 D'un siècle tant vanté dénoncer les travers.

Pourtant il le faut bien ; j'ai promis, c'est tout dire ;
 La parole, en honneur, jamais ne se retire.
 Donc j'enfourche Pégase, et sans plus de façons
 J'aborde carrément mon sujet... Commençons.

Le savoir, de nos jours, fait des progrès rapides,
 J'en conviens. Mais, grand Dieu ! combien de cerveaux vidés,
 Près du savant modeste et consciencieux,
 Prenant du sot orgueil les airs prétentieux,
 Préfèrent, dans l'excès d'une ignorance altière,
 Aux trésors de l'esprit ceux du millionnaire !
 Combien d'adorateurs de l'antique veau d'or,
 Qui, d'un culte odieux entourant leur trésor,
 Consacrent sans rougir leur âme à cette idole !
 Qui, du lucre éprouvant l'affection frivole,
 Estiment le prochain au poids de son bilan,
 Font de leurs gains suspects l'étalage insolent,
 Et, de la bienfaisance ignorant le mérite,
 N'offrent à l'indigent qu'un dédain qui l'irrite !
 Combien de beaux poseurs, d'une moustache ornés,
 Qui, de cœur et d'esprit fatalement bornés,
 Donnent plus d'importance au nœud de leur cravate
 Qu'aux travaux d'Eddison, Gutenberg ou Socrate !
 De futiles projets toujours préoccupés,

Parés de pied en cap, et surtout bien huppés,
 On les voit promener leur vaniteuse audace,
 Lorgnant chaque passant et faisant la grimace
 A l'aspect moins brillant des apôtres de l'art,
 Pour qui les qualités spéciales du fard,
 Les primeurs de la mode et les vertus magiques
 De la pommade ambrée ou des grands cosmétiques
 Sont restés à l'état de sujets négligés ! ...
 Que d'anges féminins aux attraits ... mitigés,
 Oubliant que la grâce est vertu féminine,
 Et glissant sur la pente où leur caprice incline,
 Pour se donner un ton d'originalité,
 Remplacent la candeur par l'excentricité,
 Et font du savoir-vivre une bizarrerie ! ...
 Contemplant cet abus, le spectateur s'écrie :
 — Depuis quand le gendarme affublé d'un jupon
 A-t-il droit de cité ?

L'espègle écho répond :

— Chut ! critique arriéré, c'est un progrès moderne ;
 L'élégance aujourd'hui s'inspire à la caserne.
 Grâce au *pschutt*, le faux col, les bottes à talons,
 Le casque, le toupet, tout est de mise ...

Allons !

Cet écho malappris, dans sa verve indiscrette,
 M'a fait dire ...

Pardon si je bats en retraite !

Oui, tout ce qui précède est un *lapsus linguae*.
 Mon insolent souffleur n'avait pas distingué
 Entre l'extravagance et la juste limite,
 Entre la femme vraie et celle qui l'imiter,
 Sans pouvoir toutefois en rien lui ressembler.
 Celle-ci, par ses airs frondeurs, nous fait trembler ;
 Mais la femme de cœur jamais ne se déclasse ;
 L'une subit la mode et l'autre la dépasse.
 L'épouse qu'au foyer nous retrouvons le soir,
 La fillette qui vient à nos genoux s'asseoir,
 Et distrait nos soucis par son gai verbiage,
 Anges du coin du feu, doux agents du ménage,
 Ces êtres bien aimés, pour charmer nos logis,
 N'ont pas, dans leurs apprêts, les flamboyants gâchis
 D'ornements que distingue en tout le disparate,
 Où le bon goût se perd et le vulgaire éclate ;
 Mais, choisissant d'instinct les pudiques couleurs,
 Simples dans leur tenue, ornant surtout leurs coeurs,

Elles font du chez-soi le chaste tabernacle
 Où le bonheur s'instale et régne sans obstacle.
 Mais la médaille a bien son revers . . .

Le voici :

Parfois l'astre enchanteur de l'hymen s'obscurexit.
 Le *v'lant*, ce messager insolent de la mode,
 Fait du noeud conjugal une entrave incommode,
 Des joyeux entretiens la formule se perd,
 Et le foyer, jadis heureux, devient désert.
 L'époux chargé d'ennuis n'y trouve rien de mise ;
 Pour lui, pauvre blasé dont l'avenir se brise,
 Le toit commun n'est pas ce refuge béni
 Où l'amour tendre et pur, au devoir réuni,
 Ennoblissait les cœurs au lieu de les séduire . . .
 Et l'épouse, voyant son bonheur se réduire
 Au souvenir lointain des beaux jours envolés,
 Croit, par l'enivrement des plaisirs affolés,
 Remplacer les douceurs dont son cœur sent le vide.
 S'acheminant ainsi sur la pente rapide
 Où la foule les pousse et descend avec eux,
 Deux êtres dont le ciel avait béni les vœux,
 Pour des futilités brisant leur vie intime,
 Par des sentiers fleuris arrivent à l'abîme.
 Mais passons . . .

Les travers dont le monde s'éprend
 Ont la pédanterie en titre, au premier rang,
 Et, sur tous les pédants, prônant leur importance,
 Le faux savant toujours obtient la préséance.
 Aujourd'hui cette espèce a son *chic* spécial :
 Elle pose au progrès, et, toujours à cheval
 Sur quelque théorie où l'absurde domine,
 On la voit imitant le savant qui rumine,
 Ou proclamant sur place, à tous les vents du ciel,
 De ses inventions le trait essentiel.
 Les gens pour ennuyer ont chacun leur manière ;
 Celui-ci vous retient par une boutonnière,
 Et ne daigne vous rendre enfin la liberté,
 Qu'après avoir dix fois longuement discerté
 Sur mainte abstraction dont son esprit se grise.
 Mais le plus ennuyeux des fâcheux, quoiqu'on dise,
 Est cet énergumène en paroles fécond,
 Qui, tout scandalisé du siècle, se morfond
 A prouver des humains la coupable ignorance,
 Et qui, poussant sa fougue insensée à l'outrance,

Pour réforme a rêvé l'Etat bouleversé,
Et, pour dernier succès, le monde renversé.
Ce type, incessamment rétif à la manœuvre,
N'en réclame pas moins le progrès pour son œuvre.
Et cet autre pour qui toute innovation
Est un produit sentant la Révolution !
Qui, dans le cercle étroit des rigueurs d'un autre âge,
Se concentre, et ressemble au hibou dans sa cage ;
Préfère aux feux du jour les ombres de la nuit,
Et, par hostilité contre tout ce qui luit,
Fait mine de douter, dans sa morgue indicible,
Qu'en créant l'univers Dieu le fit perfectible !
Ces exemples, choisis entre mille, au hasard,
Font voir que, tout compté, notre époque a sa part
De faiblesse inhérente à l'humaine nature.
Mais, par un autre excès, n'allons pas en conclure
Que l'humanité tombe aux mains de Lucifer.
Non. Les travers mondains sont vieux comme l'enfer.
Notre grand père, Adam, pécha par gourmandise ;
Caïn tua son frère, Abel, par convoitise ;
Cham manqua, nous dit-on, au respect filial ;
Solomon abusa du sceptre impérial ;
Nabuchodonozor, devenu malhonnête,
Par un dur châtiment se vit changer en bête ;
Et, depuis ces débuts, des crimes abondants
Offrent pour tous les goûts de nombreux précédents.

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

TRANSACTIONS

SECTION II.

ENGLISH LITERATURE, HISTORY, ARCHÆOLOGY, ETC.

PAPERS FOR 1884.



*I.—The Making of Canada.**By JOHN READE.*

(Read May 21, 1884.)

My purpose in this paper is not so much to speak of what is striking and dramatic in Canadian history, as to indicate some of the stages by which a handful of adventurers (I use the word in its ancient and honourable sense) has become a nation of five millions of people. I wish to draw attention to the influences of climate, occupation, and surroundings by which the settlers were modified, until, in the course of time, they came to form a new ethnic variety. I will then show briefly what characteristics were contributed by the immigration that set in after the Cession and has continued to the present. If I can make it plain that the stocks from which we are derived are the best in Europe, and that the union of the qualities which have made them severally great ought, when efficaciously combined and developed, to make us still greater, I shall look upon my labour as not in vain. But while thus hopefully indicating the sources of our strength, it would be poor patriotism and false delicacy to avoid any reference to equally obvious elements of weakness. These, indeed, make themselves so conspicuous at certain periods in our growth to nationhood that emphasis becomes unnecessary. But in the early years of the colony there is generally so much of the grand and heroic about the leading figures, that it is only by a scrutiny which is out of sympathy with romance, that we discover the drawbacks that retarded its progress. One of them undoubtedly was the lack of a consistently wise colonial policy on the part of the metropolis. Neither to Acadia nor to Canada was it (if we except the new departure of Colbert) either far-seeing as it concerned France or just to the colonists. It may be said, indeed, that the healthy social life and industrial progress of the Canadian people were due, in the main, to qualities which the founders of families brought with them from their homes in Northern France, developed and fructified by the discipline of the climate and the example and ministrations of a devoted clergy. Interesting as it would be to follow step by step the career of Champlain and the colony under him, and to share in the enthusiasm of Chomédy de Maisonneuve and his pious company, as with holy rites they laid the foundations of Ville Marie, I can only cast a momentary glance at the trials and the triumphs of that critical time. Rapid, indeed, under those brave explorers of the 17th century, was the march of conquest. Once the foundations of the colony were fairly laid, they shrank from no difficulty, no hardship, no danger. Missionary zeal, ambition, commercial enterprise, enlightened curiosity and love of adventure, all combined to make their successes rarely paralleled in boldness, range and usefulness,

FOUNDERS OF FAMILIES.

Choosing a point of retrospection after Quebec, Three Rivers and Montreal had been duly organized, we may see what had been accomplished in less than a generation from the establishment of the first pioneer (Louis Hébert, 1617). In the year 1645, then, we find, on the authority of M. Sulte (*Histoire des Canadiens-français*, Tome II, p. 147) that the progress of colonization is represented by 122 *habitants* or settlers, all of whom but three are married, while one of the three is a widower. We know their names and places of birth. Thirty-four of them came from Normandy, twenty-seven from Perche, four from Beauce, three from Picardy, five from Paris, three from Maine. Of the whole number eighty were from north of the Loire. As to the wives, it is probable that the eighty north-country men were balanced by eighty north-country women, the families that supplied the former also supplying the latter. Eight years later, that is in 1653, M. Sulte reckons the settled population at 675 souls, of whom 400 were at Quebec, 175 at Three Rivers, and 100 at Montreal. Among the founders of Canadian families may be mentioned Louis Hébert, Guillaume Couillard, Abraham Martin (Mgr. Taché and Dr. Taché are descended from all three of these brave pioneers); Jean Coté; Pierre Paradis; Bertrand Fafard *dit Laframboise*; Christophe Crevier (ancestor of Ludger Duvernay, founder of the *Minerve* and of the *Société Saint-Jean-Baptiste*); Pierre Boucher (ancestor of the de Boucherville family); the three Godefroys; Guillaume Couture (ancestor of Bishops Turgeon and Bourget); Joseph Gravelle; Toussaint Toupin (ancestor of Charles de Langlade); Charles LeMoine (ancestor of the most distinguished families and personages in the colony); Jacques Archambault; Gabriel Duclos de Celles (ancestor of M. A. D. de Celles); Guillaume Pepin *dit Tranche-Montagne* (from whom have descended several men of mark, including Sir Hector and Bishop Langevin). But I must refer the inquirer to M. Sulte. In a note (*Hist. des Canadiens-français*, Tome I, p. 153) after refuting certain calumnies as to the origin of the French-Canadian people, by a chronological statement showing that Champlain had *table rase* in New France, when he began his colonization, that patriotic writer says: "See the *Dictionnaire Généalogique* of Abbé Tanguay. This compilation of registers of births, marriages and death is unique. In order to show its value, we may say that all the French Canadians spread through North America find there their family tree, accompanied with a thousand details. No other nation possesses such a book. We owe it to the archives of our parishes and seigneuries and to the indefatigable patriot whose name it bears. The stranger, who now and then concerns himself with us, too often neglects to consult our national library. They speak of French Canadians in the United States, in France, in England, according to the information of fancy. When they learn that we are of some importance, the works of Garneau, Ferland, and Tanguay will have an honoured place in the esteem of the learned." There was also a floating population, consisting of fur-traders and speculators, soldiers, military officers and members of the civil service.

After 1653 the provinces south of the Loire began to contribute a considerable proportion to the population, while the immigration from Perche and Normandy declined. But, as M. Sulte points out, the first arrivals exercised a deep and lasting influence on the character and usages of the people.¹ A patriotic sentiment had gradually taken root, as

¹ In his *Histoire de la Littérature canadienne*, M. Lareau lays stress upon the fact that the traditions, songs, tales, proverbs and superstitions of the French Canadians are all Norman or Breton.

a new generation grew up. The born Canadians looked upon Canada with the same affection that their fathers had felt for France. Some old usages¹ were preserved, but they, as well as the songs that were brought from across the Atlantic and even the spoken tongue were somewhat modified in the course of years. The French Canadian was being developed.

LOCAL DIFFERENTIATION.

The great distance of the little fortified settlements of this province from each other and the still greater distance between Quebec and Acadia, also tended to create local peculiarities of character, manner and language. But there was less perceptible difference between any one French Canadian and another, however far apart may have been their places of birth or however diverse their surroundings, than there was between the French-speaking native of Canada and the native of France.

THE ACADIANS.

The frequent interruptions and constant alarms experienced in Acadia from English rivalry, especially during the continuance of European wars, made society there less settled than in the more western colonies. The civil organization was less complete. Such feuds as that between Latour and d'Aulnay de Charnisay were unknown at Quebec or Montreal. Their isolation and the neglect of the mother-country were sorely against the Acadians, and yet, though a prey to frequent raids, to cruel abandonment and to internal disorder, there were intervals of steady progress as well as inspirations of enterprise, which tended to develop the resources of the country and which show what might have been effected had France only appreciated her duty. In 1671 the population was 440, which in 1679 had grown to 515, and in 1686 to 900 or 920 souls. The population of the four seigneuries and the scattered settlements in 1707 was 1,838—965 men and 873 women. An impulse to immigration had set in after 1701, some 400 persons arriving at Port Royal between that year and 1707, but the day was now at hand when "this colonial flower should be ravished from the crown of France." It was too late. When the cession to England took place in 1713, the population was 2,100. Shortly before the sentence of banishment was pronounced in 1755 there were between 8,000 and 9,000. Many of these had taken refuge

¹Some old beliefs that once existed among the *habitants* are, M. LeMay, the translator of *Evangeline*, tells us, fast dying away. One of them was that of the temporary resurrection, at Christmas-tide, of the last *curé* of the parish; who, with his dead flock around him, recited the office for the day, his ghostly audience repeating the responses. Another tradition is that on Christmas night the light of the stars penetrates the opened recesses of the earth, sometimes revealing hidden treasures. The supposed genuflexions of the oxen at that sacred season are common to most Christian communities. With Christmas among the French Canadians, as among other peoples, are connected many curious rhymes which have been handed down from generation to generation. The strangest of these is what is known as *La Guignolée*, of which there are several versions. It is more immediately associated with New Year's Day than with Christmas, but formerly the two holidays were closely related. The Christmas season may, indeed, be said to terminate only with Epiphany, which by many is still called Old Christmas Day. The origin of *La Guignolée* is unknown. The explanation *au gui, l'an neuf!* (the one generally given) would carry the custom back to the Druids and the gathering of the sacred mistletoe (*gui, viscum*) to which Pliny makes reference (Nat. Hist. xvi., 249). The custom is still kept up, M. Sulte says, in some parishes of the Province of

at Chipody, Louisburg and elsewhere, and it is computed that the number affected by the edict of expulsion amounted to about 6,000. Of these a good many ultimately returned. There must certainly have been a pretty fair nucleus of families to yield 108,605, the French (generally Acadian) population of the maritime provinces according to the last census. It has been noted that the names of many French-speaking families living there to-day are those of the Acadians of the 17th century. There were some intermarriages with Scotch and Irish, and also with Indians. St. Castin married the daughter of an Abenakis chief; d'Entremont married one of St. Castin's half-breed daughters; the mother of Latour's daughter Jeanne was a woman of the Amalekite tribe; and several other such marriages or unions are on record. (Rameau: *Une Colonie féodale*, p. 195.)

ACADIAN CHARACTERISTICS.

La Mothe-Cadillac, writing in 1690 of the resources of Acadia, describes the cattle and horses as modified by the influence of climate, fodder and treatment. The third generation of colonists was then mature, and it is natural to suppose that their differentiation had also begun. M. Rameau, who quotes Lamothe, says:—"The men also had experienced like modification. The children of the French emigrants had become, in fact, Acadians, and now formed a small distinct community with new customs of their own, and united by the traditions and usages that the force of circumstances had imposed on them. They were marked by profound attachment to their religious faith, which, being intimately associated with all the habits of their lives, fostered a spirit of unity and harmony which enabled them to live in peace so long without police courts and almost without laws." He adds, however, that the disposition of a people who had little chance of cultivation was not always tractable, the difficulties of their mode of life tending to embitter minds already prone to the defects of the French character. He mentions among their faults levity, improvidence, vanity—sometimes leading to good actions, but commonly intolerable to others; lack of subordination, unless when imposed by force, love of gossip and criticism, with that jealousy which often accompanies excessive fondness for company. Thence arose

Quebec, of singing the *Guignolée* on the evening of St. Sylvester's day, that is New Year's eve. As the words of this ancient invocation may be new to some, I append one of the versions contained in the *Chansons populaires du Canada* of M. Ernest Gagnon:

" Bonjour le maître et la maîtresse
Et tout le monde de la maison.
Pour le dernier jour de l'année
La Ignolé vous nous devez.
Si vous voulez rien nous donner
Dites-nous-le,
On emmènera seulement
La fille ainée.
On lui fera faire bonne chère,
On lui fera chauffer les pieds.
On vous demande seulement
Une chignée,
De vingt à trente pieds de long
Si vous voulez-e.

La Ignolée, la Ignoloché,
Mettez du lard dedans ma poche!
Quand nous fum's au milieu du bois,
Nous fum's à l'ombre;
J'entendais chanter le coucou
Et la coulombe.
Rossignolet du vert bocage
Rossignolet du bois joli,
Eh ! va-t-en dire à ma maîtresse
Que je meurs pour ses beaux yeux.
Tout' fille qui n'a pas d'amant,
Comment vit-elle?
Elle vit toujours en soupirant
Et toujours veille."

frequent divisions, coteries and disputes. One governor, Menneval, said his existence among them was an *enfer*; another thought he used language almost as bad when he called them half-republicans. The English rulers, after the conquest, regarded them as ungovernable. Religion, says M. Rameau, alone can make such a people manageable, and yet even the priests themselves, who had spiritual charge over them, more than once complained of a character so hard to deal with. Laurent Molin, a cordelier, who served the Acadians in 1670 and carried out for M. de Grandfontaine the census of that year, a mild and patient man, speaks, simply as a matter of fact, of the manner in which he was received while discharging his duty, of the anger and suspicion with which his requests for information were resented as an intrusion. This objection to census-takers is not confined to the Acadians. M. Molin said that, when under the influence of their better feelings, the Acadians were kind and obliging and full of sorrow for whatever faults they might have committed. M. Rameau adds that their faults, which were French faults, were such as needed peculiarly the services of the priests, whose mission, he thinks, is nowhere more useful than when they are engaged in counselling and advising the French people.

We may now take leave of the Acadians, whom it is necessary to study carefully in making any analysis of the constituents of our Dominion population. As the French Canadians were the original settlers of Quebec and of Ontario in part, so were the Acadians of the maritime provinces. Acadia and Canada together formed *la Nouvelle France*.

THE CANADIAN COLONIES.

Let us now return for a little to the consideration of the colonies of Champlain and Villeneuve. It is usual for historians to busy themselves with great events only, the sayings and doings of kings and rulers and ministers of state. Such personages have, undoubtedly, much influence in guiding the destinies of a nation, but it is the character and conduct of the people themselves, after all, that build it up or pull it down.

Whether by a policy of timely conciliation Champlain might have avoided all the devastations and bloodshed and other evil consequences of long-continued Indian wars, it boots not to inquire. He probably knew his own business as well as most of those who have undertaken, after the event, to advise him. If he made the Iroquois inveterately hostile by joining the Hurons in attacking them so soon after his organization of the colony, he certainly produced so wholesome a terror in their minds as made his peaceful explorations possible and protected the colony, in its very infancy, from total destruction. The rivalry for a while between the Dutch, and during the whole of the old *régime*, between the English and the French colonists, necessarily implied on both sides the use of Indian allies. That not merely somebody, but almost everybody, blundered in the matter of Indian policy at the outset of colonization on this continent is only too true and much to be deplored. Successes of the Jesuit and other missions prove that some of the native tribes were not unsusceptible of being won over by kindly treatment. Justice, gentleness and firmness, with a constant effort to allay their inter-tribal ferocity, might have been as fruitful of good as the opposite course was of evil. And yet, but for the hostility of the Indians to civilization, Christianity and each other, Canada would be deprived of some of the most glorious instances of heroic courage and heroic meekness which the annals of war and martyrdom can furnish. A people that could produce such characters as those of Brebœuf and Lalle-

mant, of Dollard des Ormeaux and of Madeleine de Verchères, cannot be without qualities which command veneration and lead to greatness. In daring and useful enterprise, Canada has an honour-roll not less conspicuous. Champlain himself did not shrink, notwithstanding the many calls on his time, from setting the example. Following in his track, the Jesuits established the wilderness missions in what is now the garden of Ontario. One after another undertook long and perilous quests. To-day, with our network of railways giving speedy communication in all directions, we cannot realize the difficulties and dangers which those brave men faced. Long before an intercolonial railway or even an intercolonial road had been dreamed of, three Recollet Brothers had walked every foot of the distance (excepting the water to be crossed) between the St. John River and Quebec. From Champlain's visit to the great lakes till the Verendrye brothers reached the Rocky Mountains, the work of exploration went on, northward to Hudson's Bay, southward to the Gulf of Mexico,—while in all directions over the intervening areas were set up mission stations and trading posts, the relics of some of which remain to this day. Marquette and Hennepin, La Salle and Le Moyne d'Iberville, and scores of lesser names, illustrate the story of North American discovery.

And what of the mass of the people? We are at no loss for information regarding them. From Louis Hébert, our pioneer *habitant*, to the volunteer who fought with Montcalm, weighed down by multiplied disadvantages, for the independence of a land which a degenerate court affected to despise, we have many and many a glimpse of them—at their pleasures, at their work, keeping the Indian foe at bay or returning thanks for security vouchsafed. In the main, they were industrious, orderly, sociable, courageous, moral and devout.

STATE OF EDUCATION.

That they were not quite without opportunities for the development of their intelligence is evident from the attention which the royal government gave to public instruction. (Chauveau: *Instruction Publique en Canada*, p. 48.) The religious orders had also undertaken the work of education among the people of the colony as well as among the Indians. (*Ib.*, p. 52.) In 1663 the Grand Seminary was founded by Bishop Laval, but as early as 1637, five years before the foundation of Montreal, Father Rohault, son of the Marquis de Gamache, who had given a large sum of money for the purpose, had begun the construction of a college in the city of Quebec. (*Ib.*, pp. 52, 53.) The Seminary of St. Sulpice dates from 1647, when Montreal was only five years old. The Institut des Frères Charron was in operation, with various success, from 1688 to 1747. (*Ib.*, pp. 53, 54.) These institutions could not have existed in a country where education was wholly neglected. That the daughters of the *habitants* were taught by the ladies of the Ursuline Convent we know from a letter of Madame Marie de l'Incarnation, which M. Sulte has in part reproduced with pertinent comments. He reminds his readers of the danger of mental degeneracy and coarseness of manners resulting from the constant occupation of the men in pursuits which, if necessary, were not elevating; and indicates the providential character of the inspiration that would compensate for the forced neglect by cultivating the gifts and graces of the female sex. He gladly emphasizes the benefit which it has conferred on French Canadian society and on the French language, mentioning as one of its probable

fruits the admired transformation of the songs of France into pure and delicate *mélodies*. (Sulte : *Histoire des Canadiens-français*, Tome II, p. 68.) It is, however, matter of regret to find that the provisions for education do not seem to have improved during the following three-quarters of a century. In a *mémoire* of M. Hocquart, dated 1736, to which I will presently refer in more detail, complaint is made of the slender character of the education which even gentlemen's children receive. They hardly, he says, know how to read and write, and are unacquainted with the first elements of geography and history. At Quebec the chief teacher is also hydrographer and missionary, and has little time for his pupils. At Montreal, matters are little better. He recommends the appointment of a good master for each place. Later on matters seem to improve. In 1757, Madame Bourgainville wrote thus :—"The simple *habitants* of Canada would be scandalized at the name of peasants. In fact, they are of better stuff, are more intellectual and better educated than those of France."

GOVERNMENT.

The notions of mankind have changed very much as to the question of the people's share in administration since the middle of the 17th century. Popular government in our sense, or even in the medieval sense, did not exist in Canada at that time. Frontenac tried to make a change, but the result was one of Colbert's gentle but unmistakeable rebukes. "His municipal government, and his meeting of citizens were, like his three estates, abolished by a word from the court which, bold and obstinate as he was, he dared not disobey. Had they been allowed to subsist, there can be little doubt that great good would have resulted to Canada." (Parkman's *Frontenac*, p. 21). M. Rameau, though he lays stress on the advantages which the Canadians derived from their excellent parochial system, working in harmony with the organization of the *seigneurie*, acknowledges that the absence of municipal institutions was a serious drawback. (*Une Colonie féodale*, pp. 290, 291). The grant of such a boon would, he thinks, have doubled their energy and their power for good.

Champlain's rule, as the commissioner of the Companies, lasted from 1608 till 1635, with an interruption of three years, during which Quebec was occupied by Louis Kirkt. He was succeeded by Governors de Montmagny, d'Ailleboust, de Lauson, and d'Avaugour. In 1663, M. de Mesy, on the recommendation of Mgr. de Laval, was sent out to inaugurate the system of royal government,—the Company of the Hundred Associates having been dissolved. A sovereign council was formed, modelled on the Parliament of Paris, composed of the governor, the bishop, five (afterwards seven) councillors, named by them conjointly, an attorney-general, and, on his arrival in Canada, the intendant, who represented the minister. To this body the entire administration of the colony was entrusted. In 1664, the Coutume de Paris was made the law of the land. The country was divided for administrative purposes into three governments, those of Quebec, Three Rivers and Montreal, the two latter having their own magistrates, and courts of justice. Later on (in 1717) an admiralty court was established at Quebec.

Of the system of administration just sketched, M. Garneau says that—"it was the worst of all systems of government, being the delegation of absolute power, to be exercised a thousand leagues from the delegating authority and in a state of society essentially dif-

ferent from that of the mother country. But Louis XIV, the most despotic of all French kings, could not have been expected to grant institutions bearing the smallest germ of liberty." (*Histoire du Canada*, Tome I, p. 184). Of the judicial system the same writer says: "Justice was generally administered in a manner impartial and enlightened, and it was obtained at small cost. Jurisprudence, based on the solid foundation of the ordinance of 1667, was free from those variations and contradictions which, at a later period, brought uncertainty and suspicion on the administration of justice." (*Ib.* p. 184.)

Colbert's twenty years of office were the most progressive years in the history of Canada under the old *régime*. His efforts to promote settlement, agriculture, manufactures, commerce, and general and industrial education had, for the time and in the circumstances, a remarkable success. Iron-works, tanneries, ship-building and other industries were started and a considerable trade grew up with the mother country and the West-Indies. In 1676, the population was 9,719 souls, having nearly trebled since 1665. In 1706, it had increased to 17,400,—the whole population of New France, including Acadia, being then about 19,000. This was a mere handful compared with the inhabitants of the British colonies, which then numbered some 260,000. But though few, their sway was far-reaching. "Detroit was occupied by the French," says Parkman, describing the state of Canada, after Frontenac's death; "the passes of the west were guarded by forts, another New France grew up at the mouth of the Mississippi, lines of military communication joined the Gulf of Mexico with the Gulf of St. Lawrence; while the colonies of England lay passive between the Alleghanies and the sea, till roused by the trumpet that sounded with wavering notes on many a bloody field, to peal at last in triumph from the Heights of Abraham."

NOBLESSE.

Though Frontenac was not permitted to make the three estates an engine of polity, they were in full force under the social system of the old *régime*. In a *mémoire*, presented by M. Talon, intendant, to the minister Colbert, in 1667, on the state of Canada, the author says that there are only four ancient nobles and four other heads of families whom the king had honoured by his letters during the previous year. He thinks there may possibly be some other noblemen among the officers of the army, but he looks upon an estate so numerically weak as insufficient for the maintainance of the king's authority, and advises the addition of eight more to the number, the space for the names being left blank to be filled up in Canada, according to usage. Another *mémoire* composed long after (attributed to M. Hocquart, intendant in 1736), enumerates fourteen noble families, which it may not be without interest to mention, as some of them are still represented in Canada. They are the Gardeur (with four branches, Repentigny, Courcelle, Tilly de Beauvais, St. Pierre); Denys, (with three branches, Denys de la Ronde, de St. Simon, Bonaventure); Daillebout (with four branches, Perigny, Manthet, Dargenteuil, Des Mousseaux); Boucher (established at Boucherville and the head of which, ninety years old, had more than 190 children, grand-children, brothers, nephews and grand-nephews); Contrecoeur, La Valterie, St. Ours, Meloises, Tarrieu de la Pérade (all of whom came to Canada with the de Carignan Regiment in 1669); Le Moyne (the family of the de Longueuils); Aubert; Hertel and Godefroy (both very numerous), and Damours. There were, besides these, the noblemen connected with the troops. Afterwards the writer mentions incidentally, in referring to the eagerness of

scions of noble families to enter the king's service that they are mostly poor and would gladly increase their resources. As for the condition of the rest of the people in the latter half of the sixteenth century, the former of the *mémoires* from which I have been quoting says that there were some well off, some indigent, and some between both extremes.

CANADA AND THE CANADIANS IN 1736.

In 1736 (according to Mr. Hocquart) the population of the colony was about 40,000, of whom 10,000 are returned as fit to bear arms. The Canadians, he says, are tall, well made, and of a vigorous constitution. The artisans are industrious and the *habitants* skilful with the axe. They make the most of their own tools and implements of husbandry; build their own houses and barns, and several of them can weave, making great webs of stuff that they call drugget, which they use for clothing themselves and their families. So much for their good qualities. But they are also, according to M. Hocquart, vain,¹ fond of being noticed and sensitive to rebuke. Strange to say, it is the country people whom he thus characterizes. The townspeople are less faulty. They are attached to their religion and there are few incorrigibles; but they think too much of themselves, and this failing prevents them from succeeding, as they might do, in the arts, agriculture and commerce. The long winter, with little occupation, also tends to make the men lazy. But they are addicted to the chase, to navigation, to voyages, and have not the coarse and rustic air of the French peasant. Though naturally hard to manage, they become more tractable when their honour is appealed to, but the spirit of subordination is sadly lacking, the fault, in part, of deficient firmness on the part of former governments. This is said, it seems, with reference to the militia, whose moral and physical qualities and training were to be severely tested sooner than M. Hocquart imagined. The intendant then gives an account of the products, commerce and industries of the country. Wheat is the chief crop. The country furnishes more than what meets the needs of the inhabitants, and the surplus is exported. In good years, 80,000 bushels in flour and biscuits are sent out of the country, but 1737 was a bad year. The lands of Quebec are not all equally good, some of them being hilly, but those of Montreal are level. The experiment of fall wheat had been made, but was considered risky on account of frosts. Oats, pease, barley and rye, as well as flax, hemp and tobacco were all grown to some extent. There were as yet few orchards. More attention to the culture of tobacco is recommended. The beaver

¹ It is singular that Kalm, the Swedish naturalist, on his visit to Quebec in 1749, made just the same reflection, not on the *habitants*, but on the ladies of Quebec. The same distinguished tourist, who brought the observant eye of science to bear upon more than herbs and minerals, speaking generally, says that the women of Canada are handsome, virtuous and well-bred, with an *abandon* that is charming in its innocence. As housewives he found them superior to those of the English colonies. More than once he contrasts the refinement of the Canadians with the brusqueness of the Dutch and English. But he thinks the Canadian ladies give too much time to their toilet. He makes a difference between the ladies of Quebec and those of Montreal. The former is a veritable Frenchwoman by education and manners—the consequence of association with the *noblesse* that came every year in the king's ships, while hosts so distinguished rarely got so far inland as Montreal. He says the French attribute to the ladies of the latter city a large share of Indian pride with Indian lack of culture. But they as well as the fair Quebecquoises err through fondness for dress.—(*Voyage de Kalm en Amérique, analysé et traduit par W. Marchand.*)

was retreating northward but still plentiful at the Company's posts, Tadousac, Temiscaming, etc. The English were charged with enticing the Indians with brandy, but it was also acknowledged that they gave a better price for the skins. The Three Rivers iron mines are mentioned, as are also the copper mines of Lake Superior. The ship-building industry at Quebec was growing in favour. Thirty nations of Indians were described as occupying the continent of Canada.

THE LAST DAYS OF THE OLD RÉGIME.

Another *mémoire*, dated twelve years later (1758) and attributed to M. Querdisien Trémais, is written with spirit and force but is not cheerful reading, as it gives a most gloomy picture of the state of the country and brings scathing charges of malfeasance and dishonesty against the public functionaries of the time. The population is set down at 80,000, of whom 15,000 were able to bear arms. The state of misery to which the country is represented as having been brought mainly by corrupt administration is so intolerable, that if the document had been prepared expressly to show that the time had come when Canada must shake off the paralysing grasp of Louis XV and his agents, it could not have been more pertinent or more vigorously worded. Canada had to pass through some severe trials under the new *régime*, but none of them can be compared with the cureless wretchedness set forth with unconscious pathos in this prosaic state-paper. Well might the elder Papineau contrast the freedom of British institutions, even such as they were before the expiry of the 18th century, with the tyranny and rapacity of such men as Intendant Bigot. (The *Mémoires* quoted from are those included in the *Collection de Mémoires et de Relations sur l'histoire ancienne du Canada*, published by the Literary and Historical Society of Quebec, 1840).

The recital of M. Trémais may well lead us to believe, with Abbé Ferland and M. LeMoine, that there was more than indifference in the manner in which Canada was allowed to pass from the hands of France. It was the interest of the infamous Bigot coterie to conceal their own malfeasance under the common ruin, just as the scoundrel will burn the house whose inmates he has murdered, in order to hide the traces of his crime. (*Album du Touriste*, pp. 59 and 97).

When M. Trémais' *mémoire* was penned, there was no obvious reason to fear that the system of rule which it so damagingly accused was near its termination. Montcalm had won a victory over one of the finest British forces that ever offered battle to foe on this continent. Wolfe was engaged in a work of retaliation unworthy of his genius and character. But in the book of fate the knell had sounded, and the brave and chivalrous Montcalm was soon to lie dying and helpless, leaving to the care of de Ramezay the honour of France, the safety of the army and the defence of Canada.

THE REMNANT AND THE NEW-COMERS.

As at the capture of Quebec by Kirk in 1629, so at the conquest of 1760, only a comparatively small number of the people abandoned their country. The words of M. Sulte, relating to both occasions, are applicable in this place: "Those who remained in the

country constituted just the stable portion of the population, that is, the *habitants*. It is false to say that Canada was at that time (1629) abandoned. That primary germ of Canadian families deserves neither the indifference nor the oblivion of historians. For it was they who refused to despair of their adopted country, and their development was proof against every attempt to arrest it. A hundred and fifty years later the Canadians were in the same situation, and then too they had the courage to remain Canadians. Such is our history. We have become anchored in the soil in spite of the ebb and flow of European influences. In 1629, of less than a hundred persons then in the colony, more than a third was composed of *habitants*, and they remained faithful to their post, undeterred by ill fortune."

But after the Cession, an immigration from Great Britain at once set in. In five years a newspaper (the *Quebec Gazette*) had been established at Quebec, the first number of which contained the advertisements of English merchants. In twenty-five years there was a considerable British population, and, in the following year, the sentiment of loyalty had become strong enough among the whole population to present a united front against the wiles and encroachments of the American Congress. In the defence of Quebec against Richard Montgomery in December, 1775, the French and British were as one man.

In 1763, when Canada was formally ceded to England, the rule of martial law, inaugurated in 1759, was changed for a modified military government, with the promise of popular representation, as soon as circumstances would permit. In 1774 was passed the Quebec Act, which greatly enlarged the limits of the province, assured religious liberty, with the privileges indicated in the terms of capitulation, recognized the ancient French civil law, but insisted on the adoption of the criminal law of Great Britain. In 1784, the province of New Brunswick was created and the town of St. John settled with U. E. Loyalists. In 1791, the province of Quebec was divided into Upper and Lower Canada, with British law in its entirety for the former. It signified the inauguration of constitutional, but without responsible, government, a boon which was not enjoyed, till, after the rising of 1837, the severed provinces were again united under a common government. The next political change was the most important of all, being that which was effected by the British North America Act, constituting the Dominion of Canada. By successive annexations, in accordance with its provisions, the whole region from the Atlantic to the Pacific has been made one federal power, under a single central authority.

UNITED EMPIRE LOYALISTS.

The American revolution having been successful, most of those who had sided with the mother-land in the quarrel were expatriated and had their property confiscated. An appeal having been consequently made to Great Britain, an act was (in 1783) passed in their favour, and the following March fixed as the ultimate date on which claims for redress should be received. The number of those dispossessed on account of their unbroken allegiance was from 25,000 to 30,000, the great majority of whom took up their abodes in the Canadas, New Brunswick and Nova Scotia. We have ample means of judging of the character of this addition to our population. The loyalists were moral, intelligent and enterprising, and formed a timely and valuable accession to the young communities of Upper Canada and the maritime provinces, where many of them rose rapidly to distinction,

and their descendants are among the foremost in politics, business, the church, and the professions at the present day.

THE RISE OF CITIES.

Under their influence some of the old French settlements or posts were made the centres of town and cities. Annapolis (1713) and Halifax (1749) had, as British foundations, preceded the conquest. Truro was founded three years after the taking of Quebec, and some others grew up on the old sites without formal differentiation. (See ex-Governor Archibald's most interesting address on the occasion of "the 121st anniversary of Truro's natal day"). Niagara was for a time the rival of York, as Toronto was called. "The cities of the old world," says Dr. Wilson, "have their mythic founders and quaint legends still commemorated in heraldic blazonry. But there is no mystery about the beginnings of Toronto. Upper Canada was erected into a distinct province in 1791, only eight years after France finally renounced all claim on the province of Quebec; and a few months afterwards General Simcoe, the first governor of the new province, arrived at the old French fort, at the mouth of Niagara river, and in May, 1793, selected the Bay of Toronto as the site of the future capital. The chosen spot presented a dreary aspect of swamp and uncleared pine forest, but amid these his sagacious eye saw in anticipation the city rise which already numbers upwards of 60,000 [by the last census 86,215] inhabitants, and, rejecting the old Indian name since restored, he gave to his embryo capital that of York." (*Prehistoric Man*, Vol. I, p. 18). Dr. Scadding has written the history of the city whose birth is thus concisely described, and he, with the assistance of Mr. Dent, the able author of "The Last Forty Years," is bringing out a jubilee volume on the same subject, *à propos* of its fiftieth anniversary as a corporate city. Kingston, or Fort Cataraqui, is another of these cuckoo foundations, and several of the smaller towns have been built on or near the sites of old forts or missions in the Ontario peninsula, and Acadian settlements along the Bay of Fundy, just as more lately Winnipeg rose suddenly to size and celebrity in the vicinity of Fort Garry. The day may come when Fort Prince of Wales, on Hudson's Bay, may win new renown by giving an air of antiquity to a Canadian Archangel.

The motives, circumstances and *personnel*, associated with the establishment of the British Canadian cities that have no adventitious antiquity of the kind in question, are not quite unknowable. Some of them have been gathered by painstaking investigators, such as Mr. Burrows, who has written the interesting "Annals of the Town of Guelph." Local history of this kind has no small value in enabling one to judge of the elements that go to the making of a nation, but they lack the interest that pertains to the foundation of Quebec or Montreal or Port Royal.

INCREASE OF POPULATION.

Let us now see what has been the growth of our population under the new *régime*. In 1800, it was estimated at 240,000, less than that of New Brunswick alone to-day. In the next twenty-four years it more than doubled. In 1851, it had trebled the figures of a quarter century before, and twenty years later it had risen to 3,657,887. The population

of the Dominion by the last census was 4,324,840 (occupying an area of 3,470,392 square miles). The 70,000 or 80,000 French Canadians of 1760 have grown into a community of 1,298,929. This growth in a century and a quarter, with hardly any aid from immigration and a good deal of loss from emigration, is certainly remarkable. The Irish element, 957,403 souls, comes next, the English and Welsh, with a population of 891,248, being third, the Scotch, 699,883, next, while the German, chiefly in Ontario and New Brunswick, is set down at 254,319. The remainder is made up of Dutch, Scandinavians and other European nationalities, with 108,547 Indians, 21,394 Africans and 4,383 Chinese. The floating Chinese population has greatly increased during the last three years.

A GOOD STOCK.

The population of the Dominion, made up of the best blood of Western and Central Europe, the pick of the Latin, Teutonic and Celtic races, has every element necessary to form a great nation. In physique and intellectual powers the average Canadian is certainly the equal of the average Frenchman, Briton or German. At present, the national elements composing the whole are distinct, and attention to the question of origins at this transition stage in our history will be of advantage for the determination of certain problems hereafter. But there must come a time when a Canadian will be simply a Canadian, as an Englishman is an Englishman, whether of Celtic, Saxon, or Norman descent. Already there are Canadian characteristics in which natives of all origins share. Every year that tendency will become more marked, and with it the growth of a national spirit. Great as has been our progress as allied national communities, it will be much greater when we are all really one. Unity is, indeed, our great desideratum, and it should be the aim of every patriotic and public-spirited man to use his influence for its attainment.

SECTIONALISM.

In the past the lack of it has been the great drawback to progress and prosperity. No one can read our history without perceiving that, from first to last, some form of sectionalism has been a drag upon all efforts for the general good. It arose, in part, no doubt, from the circumstances of existence until a comparatively recent period. Distances between cities, the centres of opinion, were very great, and the modes of communication slow and inconvenient. The most chivalrous hospitality may prevail between such communities, but, at the same time, a spirit of clique will be produced. Certain ways of looking at things will become stereotyped and virtually unchangeable. As, with the increase and improvement of means of communication, intercourse becomes more frequent, men's minds become more receptive and interchange of ideas takes place, but with the majority local prejudices survive long after their usefulness has disappeared. In Canada, peculiar circumstances have besides created conventions unknown elsewhere, or, at least, to the same extent. I mean that which arranges for the representation of "interests" altogether apart from merit, or what would result naturally from knowledge of men as men, and from perfectly free choice. I need scarcely say that this parochial distribution of public functions is wholly anomalous and antagonistic to the very idea of nationality. Let churches

elect their churchwardens and deacons, and let national societies elect their officers ; but the nation knows no such distinctions, and, though it may take some time to substitute for such a convention a more rational usage, it must surely go eventually, and the sooner the better.

THE PROVINCES.

There is another point which may be slightly touched on, as it suggests a serious danger to the nation—the question of provincial rights. Dr. Draper maintains, in his History of the Civil War, that the antagonism between North and South was an innate antagonism of race and class, aggravated by differences of climate and the institution of slavery, and must have ended as it did. Slavery suited the southerner better than the northerner, but the northerners have had slaves too. At any rate, whatever drove them to war, there is no slavery in Canada, and we are all north. Our sectional divisions, if they come, will be those of longitude. That provincial rights should be maintained, is altogether necessary and just, and no one who wishes well to his country would encourage the federal authorities in violating the law of the land. But such a thing is impossible, as full provision has been made to prevent it. If the law is at fault, that is another question. There is, however, much more need of a league for a defence of the nation's rights against the abuses of sectionalism, than there is of a league for the defence of provincial rights. Ever so many influences conspire against the national interest. Localism and sectionalism are in the ascendant. What we want most is a strong, unbiased national spirit.

PROGRESS.

In extent, Canada is the fourth of the great powers of the world. In population, Canada is in advance of about a dozen independent kingdoms and republics. In public works, shipping, commerce, manufactures, industries, Canada is great, and growing daily greater. It ought to be a pride to take part in any way in the making of such a nation, in the development of its resources, in fostering its literature, science and art. We have great scientific names. We have an academy which has done some creditable work, and whoever consults Morgan's *Bibliotheca Canadensis*, Lareau's *Littérature Canadienne*, the chapter entitled *Mouvement intellectuel et littéraire* in Chauveau's *Instruction Publique en Canada*, and Bourinot's *Intellectual Development of the Canadian People*, will see that we have taken, at least, the first steps towards the production of a national literature. What we need is a national sentiment. We have, unhappily, no metropolis—no centre of taste and judgment. Such a metropolis or its equivalent, will, no doubt, be recognized in time. But the national feeling must precede it. That, indeed, as throughout this paper I have tried to make clear, is our chief desideratum.

CONCLUSION.

In the rise of the little colonies of the beginning of the 17th century to the status of

what is virtually a nation,¹ with all the heroism of saint and martyr and patriot, with all the enterprise of the great explorers, with all the virtues that distinguished the private life of the people, one evil quality ever exerted an injurious influence on the community and retarded its progress. A critic whom I greatly respect² has found fault with Parkman for pointing out, in one of his works, the jealousies of a past age. But I think that any attentive reader of our history must be sadly convinced that, amid so much that compels our admiration, amid displays of energy and courage, zeal and heroism, such as would adorn the annals of any people, the spirit of clique has made itself banefully felt, bringing the weakness of the divided house which, the Scripture says, cannot stand. We see it making mischief between creed and creed, between Church and State, between clergy and laity, between order and order, between city and city, between native-born and foreign-born, between mother-country and colony. That spirit is not dead yet. It shows its activity in many ways—more ways than I need mention. It is emphatically a bad spirit, and one which it is a patriotic duty to oppose by all honest means. For that spirit we should substitute the spirit of unity, of helpfulness, of co-operation and goodwill; the spirit that does away with prejudice and fruitless rivalry and detraction and division in politics, in science, in art, in literature, and to cherish and encourage that spirit, by example as well as by precept, should be the constant aim of the Royal Society of Canada.

¹ In using the terms "nation" and "national" with regard to Canada, it will be understood that I have recourse to the only mode of expression applicable to a community of such dimensions and prospects as ours. The bond that unites us to the mother-country is not forgotten.

² The author of *Colbert et le Canada*.

II.—*The Literary Faculty of the Native Races of America.*

*By JOHN READE.

(Read May 21, 1884.)

What have the research and learning that have been brought to bear on pre-Columbian America disclosed as to the literary faculty in any of its populations? Before attempting to answer this question it will be well to seek a reply to another. Were any of the American languages suitable for employment in literary composition? The common notion regarding them would, perhaps, imply a negative answer, and this notion is supported by some great names. M. Ernest Renan, in his work on the Semitic languages pronounced a judgment which was, by implication, so indiscriminately adverse to the native tongues of America that Abbé Cuoq felt himself called upon to stand up in their defence. In an able pamphlet he claimed for the Algonquin and Iroquois languages all the excellences that his antagonist attributed to the Aryan tongues, while he put them far above the Chinese and even those of the Semitic group. M. Cuoq does not lack followers; neither does M. Renan. The elaborateness, which the former so highly recommends as a prominent feature in the American languages, Dr. Farrar looks upon as childish excess. On that point Professor Whitney says: "Of course, there are infinite possibilities of expressiveness in such a structure, and it would only need that some native American should arise to fill it full of thought and fancy and put it to the use of a noble literature, and it would be rightly admired as rich and flexible, perhaps, beyond anything else that the world knew." But as it is, he considers it "cumbersome and time-wasting in its immense polysyllabism." Professor Whitney, in fact, seems to think of the languages of the West as Byron thought of the Land of the East, that "all save the spirit of man is divine," and that, if only those who speak them were as gifted as they are expressive, the harmony would be fruitfully complete.

Professor Max Müller on this as on some other points is at variance with Professor Whitney. As we know from his writings, the great German-English philologist loses no opportunity of profiting by intercourse with such foreign students as he may come in contact with at the university which benefits by his services. Among them there happened some time ago to be a Mohawk and to him, as we learn from a note in Mr. H. Hale's interesting work, "The Iroquois Book of Rites," Professor Müller said one day: "To my mind the structure of such a language as the Mohawk is quite sufficient evidence that those who worked out such a work of art were powerful reasoners and acute classifiers." (*Book of Rites*, p. 99, note). In a letter to Mr. Hale, Professor Müller has also given the following emphatic testimony to the value of the American tongues to the philological student: "It has long been a puzzle to me why this most tempting and promising field of philological research has been allowed to be almost fallow in America—

as if these languages could not tell us quite as much of the growth of the human mind as Chinese or Hebrew or Sanscrit." No one, I think, need wait for a more forcible incentive to the scientific study of our native American languages than what we find in this distinct avowal of their worth from one of the greatest philologists of our day. It is still more to the purpose of this paper that the author of "Prehistoric Man" describes the tongues of the New World as "languages of consistent grammatical structure, involving agglutinate processes of a complexity unknown before and capable of being employed in an effective native oratory and even as vehicles of the sacred and profane literatures of the ancient world."

The judgments just quoted apply to the whole range of American speech. But it is almost needless to say that language on this continent is not one but manifold. How perplexing the variety is, may be imagined from the fact that Mr. Hubert Bancroft has enumerated nearly six hundred languages or dialects between northern Alaska and the Isthmus of Panama on the western side of the continent. "An exhaustive classification of the American languages," says Professor Whitney, "is at present impossible... There are many great groups and a host of lesser knots of idioms or dialects, isolated or unclassified. The Eskimos line the whole northern coast and the north-eastern down to Newfoundland. The Athabascan or Tinné occupies a great region in the far north-west (the Apache and the Navajo in the south also belonging to it), and is flanked on the west by the Selish and other smaller groups. The Algonquin had in possession the north-eastern and middle United States and stretched westward to the Rocky Mountains; within its territory was included that of the Iroquois. The Dakota (Sioux) is the largest of the families occupying the great prairies and plains of the far west. The Muskokee group filled the States of the south-east. In Colorado and Utah commence the towns of the settled and comparatively civilized Pueblo Indians, rising to the more advanced culture of the Mexican peoples, attaining its height in the Maya of Central America, and continued in the empire of the Incas of Peru. The Quichua of the latter, with the related Aymara, are still the native dialects of a considerable part of South America; with the Tupi-Guarani also on the east, in the valley of the Amazons and its tributaries. The condition of the American languages is thus an epitome of that of the languages of the world in general. Great and wide-spread families, limited groups, isolated and perishing dialects, touch and jostle one another."—(*The Life and Growth of Language*, pp. 263, 264).

Having followed Profesor Whitney in his hasty course from north to south, it may be worth while to consider briefly the characteristics of the more important languages of the region traversed. We may do so in inverse order, which is also, generally speaking, the order of their merit. Prescott tells us of the prudent despotism, not without its imitators in modern times, which substituted for the well-nigh countless and troublesome variety of tongues spoken by the inhabitants of Peru the rich and beautiful Quichua. This language is said by those who have studied it to bear resemblance to the dialects of Central America. The Tupi or Guarani now serves the same purpose of a *lingoa geral*, according to a writer quoted in the *Revue du Monde Latin* (Senhor Bautista Caetano), from Guiana to Patagonia. The same writer says that all the languages of South America may be reduced to five. Of the languages of Central America the Tzental was once looked upon as the most ancient, but it has lately been recognized as a branch of the Maya, now spoken in Yucatan, and the mother tongue of most of the languages of the central region.

Going still northwards, we meet with the Nahua or Aztec, which is said to have been at its best in the century just preceding the Conquest. "If the Maya," says Mr. Strong in "The North Americans of Antiquity," "has been compared to the Greek, the Aztec has been likened to the Latin, not in structure or vocabulary, but in its relation to ancient American civilization, in its expressiveness, politeness, its capability for the sublime and for the romantic coloring with which it is able to clothe that which is humble and even insignificant." "Those who imagine," writes Dr. Brinton, "that there was a poverty of resources in these languages or that their concrete form hemmed in the mind from the study of the abstract, speak without knowledge. One has but to look at the inexhaustible synonymy of the Aztec, as set forth in Olmos or Sahagun, or at its power to render correctly the refinements of the scholastic theology, to see how wide of the fact is any such opinion. And what is true of the Aztec is not less true of the Quichua and other tongues."

—(*American Hero-Myths*, p. 24).

If we still advance northward, we enter upon the apparent chaos of the numerous languages that have been or are still spoken by the Indians of the area comprised within the United States and Canada. Several of these languages have won praise almost as emphatic as that which has been bestowed on the tongues of Central and South America, while others are of a low type and incapable of development for literary purposes. Of the former class may be mentioned the Creek, the Cherokee, the Zuni, the Cree, the Ojibway, the Dakota and the Iroquois, on some of which fresh light has recently been shed by Canadian students such as Fathers Lacombe and Cuoq. A notable instance of the other class is furnished by Dr. Wilson, who compares the utterances of the Chinook to the "inarticulate noises made from the throat, with the tongue against the teeth or palate, when encouraging a horse in driving" (*Prehistoric Man*, II, 335). The same author refers to the Babel of languages heard at Fort Vancouver on the Columbia river, which is visited by Walla-Walla and other tribes for purposes of trade, and describes the *patois*, with a substratum of strangely metamorphosed English, which serves as a common means of communication. The fact, noted by Mr. Hale, (to which Dr. Wilson draws attention) that this factitious language is spoken by the rising generation more readily than any other form of speech, may supply a key to some puzzles in American philology. For who can tell how often the same process has been gone through in days when there was no European language to form a basis for the mongrel structure? The sight of such unlooked for and really unimaginable distortions of our English speech as "*pos*," "*paia*," "*tumola*," for "suppose," "fire," "to-morrow," should prove a warning to those who love to detect kinship in mere verbal likeness.

Having now shown by respectable authority that some of the American languages are not unfit to serve as media for literary production, let us see whether there is evidence of any kind of writing being employed by those who thus turned them to account. If that evidence should be deemed too slender, are we to be expected to give up the main inquiry as practically futile? Is it not absurd to look for any traces of literature where there is no written language, or means of committing it to writing? On this question it is to the point to hear Max Müller. "Here, then," he says, "we are brought face to face with a most startling fact; writing was unknown in India before the fourth century before Christ, and yet we are asked to believe that the Vedic literature in its three well defined periods, the Mantra, Brahmana and Sutra periods, goes back at least a thousand years

before our era." (*India: What can it teach us?* Lecture VII.) And then he goes on to state that those ten books of hymns, containing 10,580 verses, were handed down from generation to generation for 3,000 years by memory alone. It seems incredible, yet Professor Müller tells us that he had students who thus learned the Vedas by heart, who could not only repeat them but repeat them with the proper accents and even correct mistakes in his printed edition. The Gauls, he also reminds us, on the authority of Cæsar, had their Druidic literature only in their memories, having religious objections to committing it to writing. The instances, indeed, that might be cited of oral transmission are so numerous and so well authenticated that, if there are any products of the American muse said to be thus handed down, we need not suspiciously reject them on that score. The late Patrick McGregor, in the Preliminary Dissertation to his "Genuine Remains of Ossian," says: "The allegation that it is impossible to commit to memory such a quantity of verse is disproved by the fact that even at this day, when the lore is nearly extinct, a few individuals are to be found through the Highlands who can repeat as many songs or hymns as would fill a volume large enough to contain all that Ossian ever composed." The extraordinary memory of Lord Macaulay may have been a case of survival to more degenerate and book-relying days of just such a faculty as Mr. McGregor here speaks of. Our own McGee, another Celt, was similarly gifted.

But the Americans were not all lacking in the means of recording their thoughts or registering historic events. "South America," writes Dr. Wilson, "had her miniature picture-writing, her sculptured chronicles or basso-relievos, her mimetic pottery, her defined symbolism and associated ideas of colours and her quipus. North America had her astronomical science, her more developed though crude picture-writing, her totems, pipe-sculpture and wampum; and also her older mound-builders, with their standards seemingly of weight as well as of mensuration." The *quipu*, Prescott informs us, "was a cord about two feet long, composed of different coloured threads, tightly twisted together, from which a quantity of smaller threads were suspended in the manner of a fringe. The threads were of different colours and were tied into knots; the word *quipu*, indeed, signifies a *knot*." These colours denoted sensible objects or abstract ideas and by means of the knots the Peruvians were able to calculate with great rapidity. Of course, such an instrument could not be used for writing in anything like our sense. It helped the memory by way of association.

The Mayas are credited by some writers with a sort of alphabet. Bishop Landa, whose name it bears, says they had books, formed of long narrow strips of parchment, folded map-wise, so as to have the appearance of a modern volume. By means of coloured figures of a peculiar character, the value of which is as yet imperfectly known, they could commit their thoughts, so as to be intelligible to each other, to the folded sheet. Out of the holocaust which the Spanish clergy thought due to religion, four documents have been saved. These are known as the *Dresden Codex*, the *Codex Troano* (from Señor Tro y Ortolano), the *Codex Peresianus* (from Señor Pio Perez) and the *Codex Cortesianus*, lately published by M. Léon de Rosny. Each of these codices has an interesting history, but a word or two as to the last may suffice to show the manner in which such documents sometimes come to light. In 1876 or 1877, a Spaniard offered to sell to the *Bibliothèque Impériale* of Paris an ancient American manuscript, photographed specimens indicating its possible value. But the price asked was thought too high by the *Bibliothèque*

authorities, and soon after it was purchased by the Spanish government for the Archæological Museum of Madrid. In 1880, M. de Rosny went to that city to study it and he was permitted to make two photographic copies of it. In his opinion, it and the *Codex Troano* belong to the same original document.

In 1863, an event occurred which gladdened the hearts of all Americanists. The indefatigable Brasseur de Bourbourg found, in the archives of the Royal Academy of Madrid, a Spanish manuscript styled "Relacion de las cosas de Yucatan," of which the author was said to be the Bishop Landa already mentioned. This churchman had lived in Mexico for thirty years (from 1549 to 1579), and his name was a familiar one in the annals of Central America. Yet this *Relacion* had hitherto, like many another, doubtless, escaped notice. Among the most interesting contents of the book was nothing less than a key to the Maya symbols. "Eureka!" was the cry that echoed through the antiquarian world. The mysterious epigraphy which had heretofore baffled the most obstinate questioning would now stand revealed. But Bishop Landa had been unable or had not chosen to be very clear in dealing with the alphabet that bears his name, and, though the appearance of the *Relacion* set many a scholar to work at it, the mysterious manuscript is still undeciphered. M. de Rosny, Mr. Cyrus Thomas, Dr. Brinton and other gentlemen are, however, still earnestly engaged in the endeavour to interpret it and a complete key, it is to be hoped, will soon be discovered. Dr. Philipp Valentini, after careful study, has come to the conclusion that the so-called alphabet is not an alphabet at all. He closes an able pamphlet written to prove that it is a Spanish contrivance, with the remark that, though "Landa's alphabet," had been in the hands of students for seventeen years (that is, in 1880), it had proved of no avail whatever for purposes of decipherment. He, therefore, believes it to be merely a device of the missionaries and not, as has been claimed, an ancient product of the native intellect. (*The Landa Alphabet a Spanish fabrication.* Proc. Am. Ant. Soc., 1880).

Many books in the Aztec picture-writing, which differs from the Maya, were also destroyed on the ground of idolatry—some of them, like the annals of the Mexican State committed to the flames by Zumarraga, being extremely valuable. They were mostly printed on cotton cloth, prepared skins and maguey paper, and were put up in the same fashion as those of the Mayas. Documents written since the Conquest, some of them with a Spanish translation, are numerous, a fine collection of them being preserved in the museum of the University of Mexico. The series of pictures in the *Codex Mendoza*, representing the practical home educational curriculum of the ancient Mexicans, is considered a good instance of the Aztec symbolic writing. The Maya and Nahua calendar systems are highly interesting and have suggested analogies with almost every nation in the old world.

Leaving the civilized races of Mexico and Central Ameria and directing our steps northward, we meet with no system of writing or inscription comparable with theirs. Dighton Rock, the markings on which Professor Rafn claims to have deciphered, the Cincinnati Tablet, by some considered a calendar stone, and the "Cremation Tablet" found at Davenport, Iowa, and which Professor J. Campbell believes he has interpreted by means of Landa's alphabet, are the most remarkable of northern epigraphic "finds." But of anything like an alphabet in the accepted meaning of the term, evidently or even probably purposed to serve as such, the only instance as yet known is a modern one, that of

the Cherokee chief, Sequoyah. Of it Sir John Lubbock said that, as far as the inventor's own language was concerned, it was superior to ours. It is syllabic and has eighty-five characters.

We have now prepared the way for a consideration of the literary faculty of some of the American races, not as possessing so admirable an instrument for recording their thoughts as the Cherokee, or even the English alphabet, but as being, even the most advanced of them, like the Hindoos, the Greeks, the Romans, the Germans, when they were literally in that stage of progress which the Italians figuratively describe as *analfabeti*. They are universally conceded the story-telling instinct. "As a *raconteur*," says Dr. Brinton, in his excellent monograph on "Aboriginal American authors," he (the American Indian) "is untiring. He has in the highest degree Goethe's *Lust zu fabuliren*. In no Oriental city does the teller of strange tales find a more willing audience than in the Indian wigwam. The folk-lore of every tribe which has been properly investigated has turned out to be most ample. Tales of talking animals, of mythical warriors, of giants, dwarfs, subtle women, potent magicians, impossible adventures, abound to an extent that defies collection." (*Aboriginal American Authors*, p. 10). An important branch of the education of the young Peruvian nobility was to listen to the chronicles of the *amantas* and they were also taught to speak their own language with purity and elegance. (*Prescott's History of the Conquest of Peru*, Book I, chap. 4). That some of the American languages were susceptible of all the phases of style has been already shewn, and they doubtless improved from generation to generation, as the teachers, chiefs and orators brought out their excellence by practice and a well trained ear. Mr. Strong says that, in seeking northward the lingual traces of Aztec migration, the fact has been too often forgotten that the Mexican tongue, at the time of the Conquest had been modified by centuries of cultivation.¹ No Peruvian production has been published, Dr. Brinton says, but there are Quichua manuscripts accessible. Of these the most important is a treatise on "The errors, false Gods, superstitions and diabolical Rites of the provinces of the Inca Empire." It has been, in part, translated by Dr. F. DeAvila and the fragment has been done into English by Mr. Clements Markham for the Hakluyt Society. Another Quichua manuscript is the "Advertencias" of Don Luis Inca, a member of the royal line, but its fate is unknown. That the educated speakers of the Quichua tongue were accustomed to historical or narrative composition we learn from Prescott. "Annalists," he says, "were appointed in the principal communities whose business it was to record the most important events that occurred in them. Other functionaries of a higher character, usually the *amantas*, were entrusted with the history of the empire and were selected to chronicle the great deeds of the reigning Inca or his ancestors. The narrative thus concocted could be communicated only by oral tradition; but the *quipus* served the chronicler to arrange the incidents with method and to

¹ Mr. J. R. Bartlett (*Personal Narrative*, etc., vol. ii, p. 283) says that "no analogy has yet been traced between the language of the old Mexicans and any tribe at the north, in the district from which they are supposed to have come; nor, in any of the relics, or ornaments, or works of art, do we observe a resemblance between them." But Dr. D. Wilson points to some probable connection between the "uncouth, clicking sounds" of the Chinooks and other tribes and the *tli*, *txl*, *atl*, *iztli* and *yotl* of the most characteristic Mexican terminations. These similarities of speech Dr. Wilson regards as the "mere reflex traces of later and indirect Mexican influence." Perhaps, from the same point of view, the syllables *tl* and *hl*, which occur in Haida words and which, Dr. G. M. Dawson suggests, may represent the article, are not without significance. (*Report of Progress of Geol. Survey of Canada for 1878-79*, p. 177 B).

refresh his memory." (*History of the Conquest of Peru*, Book I, chap. 4). After Professor Max Müller's testimony as to the oral transmission of the Vedas, this mode of composition need not be wondered at. Among a people so conditioned and trained, the exercise of their mnemonic and oratorical powers in the council and in the drama would become second nature. The eloquence of the native races of the North is well known. With them the warrior was not necessarily the man of few words that he customarily is among the practical Anglo-Saxons. Like the Greek and the Roman, he could talk as well as fight and defend his cause in the forum as well as in the field. In the Hon. A. Morris's "Treaties of Canada with the Indians of Manitoba," we may see how apt and lawyer-like are the questions, how subtle the arguments, how effective occasionally the metaphors, of the Indians of our own North-West. The wonderful tact of some of the chiefs in carrying on the negotiations for the N. W. Angle Treaty is especially emphasized. The demeanour of the Indians on that occasion is thus described : "Whether the demands put forward were granted by the governor or not, there was no petulance, no ill-feeling evinced ; but every thing was done with a calm dignity that was pleasing to behold and which might be copied with advantage by more pretentious deliberative assemblies." (*The Treaties of Canada, etc.*, p. 76). In reminding the governor of the retentiveness of the native memory, one of the chiefs said : "You must remember that our hearts and our brains are like paper ; we never forget." (*The Treaties, etc.*, p. 68). In the monarchies of Peru, Central America and Mexico liberty of speech would not be so widely enjoyed as under the more free-and-easy tribal rule of the North. But still they doubtless had their orators, and, at the outset of the tragic invasion, which robbed prince and peasant of national independence for ever, we may see, from the recorded interviews between the new-comers and the chosen spokesmen of their sovereign, with what art the latter conducted the negotiations.

But it was in the form of the drama especially that the inter-tropical races displayed their gifts of speech and action. "The Peruvian pieces," says Prescott, "aspired to the rank of dramatic compositions, sustained by character and dialogue, founded sometimes on themes of tragic interest and at others on such as, from their light and social character, belonged to comedy." Though rude the execution may have been, the historian points out that the mere conception of such an amusement distinguished the Peruvians from those rougher races whose pastime was war. In his *Storia critica dei Teatri*, Signorelli devotes a chapter to the native American theatre. He does not so much credit the Peruvians, however, with dramatic skill as with taste for the divine art of poetry ; and he praises a poetical composition or *haravec*, preserved by Garcilasso de la Vega, as enriched with just and vivid images. He acknowledges, at the same time, the existence of a certain kind of drama in Peru, which had its most effective representation at the great festival of the sun at Cuzco which Marmontel has made so prominent a feature in "Les Incas." Before long we are likely to have a triple treat of Peruvian poetry. Dr. Brinton has just now in preparation an American anthology which will be a characteristic "collection of the songs, chants and metrical compositions of the Indians, designed to display the emotional and imaginative powers of the race and the prosody of their languages." He also informs us, in his "Aboriginal American Authors," that Señor Gavino Pacheco Zegarra is about to publish a *Trésor de la Langue des Incas*, which will contain many of the Peruvian *yaravis* or elegiac chants and that Mr. Clements Markham collected some twenty songs

of ancient date during his travels in South America which he may be expected to give to the world before long. "What would not one now give," says this last writer, in his introduction to the Ollenta drama (as quoted by Dr. Brinton), "for those precious relics of Inca civilization which the half-breed lad (Garcilasso de la Vega) allowed to slip from his memory!" The drama just mentioned is the most famous of such compositions in the Quichua tongue. It treats of love and war, has an ingenious and eventful plot, and the dignity of the chief characters and incidents is relieved by the jokes of some of the minor personages. (Brinton: *Aboriginal American Authors*, p. 56). It is rather singular that Señor Santa Anna Mery, whose article in the *Revue du Monde Latin* on *Les aborigènes du Brésil* I have already mentioned, should, in a description of the *porasses* or pantomimic dances of the Brazilian Indians, have almost repeated in substance what Signorelli says of the sacred ballets of the Peruvians. "All the sufferings of human life," says M. Mery, "all the great deeds of their ancestors, forced marches, struggles, persecutions, captivity, the anguish of defeat, are reproduced in those mimic dances, which are, in fact, dramas of the most thrilling character."

If the letterless Peruvians could be said to have a literature of their own, with stronger reason may such an honour be ascribed to the civilized peoples of Yucatan and Mexico. I have already spoken of their books in symbolic writing. Some of the Spanish writers of a past age quite complacently confess the destruction of all such volumes that they could get possession of on the ground of idolatry or immorality; and in some cases they sincerely believed that they were doing right. But the loss is irreparable and we cannot bless the memory of those who caused it. "The Maya Chronicles," edited by Dr. Brinton, the first volume of his Library of Aboriginal American Literature, contains the five chronicles in the Maya or Yucateque language composed shortly after the Conquest and carrying back the history of the country many centuries. These are supplemented by a history of the conquest written by a Maya chief in 1562. This is one of the most important of the contributions to the aboriginal literature of America that have as yet seen the light. Apart from its great historical interest, enhanced by Dr. Brinton's excellent notes, it affords an opportunity of contrasting the genius of the Maya with that of the Aztec or Mexican language.

Allied with the Maya is the Quiché, in which there is quite a respectable literature. The *Popul Vuh* or National Book, of which a translation was published in French by Abbé Brasseur de Bourbourg, is a surprising production, the story of the hero being of thrilling interest and the language sometimes of remarkable beauty. The story of Votan belongs to the Tzendals, another branch of the Maya race. It was written down in the 17th century by a Christianized native whose manuscript afterwards came into the hands, first of Bishop Nunez de la Vega and secondly of Ramon Ordonez y Aguiar who showed it to Cabrera in 1790. But where it is now is unknown. The Quiché people had also their dramas—the most interesting being that of *Rabinal Achi*—a story of successful audacity made unexpectedly tragic by the death of the forceful hero, virtually by his own act.

The "Annals of Chauhitlan" is a Nahua or Mexican manuscript which was first translated by Faustino Chimalpopocatl Galicia, after whom Abbé Brasseur de Bourbourg christened it the *Codex Chimalpopoca*. Dr. Brinton has included it also in his Library.

Boturini gave a list of some forty or fifty Nahua or Aztec manuscripts, including a *Cronaca Mexicana* giving the history of the nation from the year 1068 to 1597.

What most interests us in the Nahua, as well as in the Maya literature, is its poetry. Some Maya poems are preserved in the book of Chilan Balam and in the Popul Vuh, and the "Maya Prophecies" contain some mystic songs of the priests of Kukulcan and Itzamna. Dr. Brinton, who gives this information, adds that the modern Maya lends itself readily to poetic uses, as verses in his possession by Garcìà y Garcìà, the Yucatan historian, abundantly show. "The Comedy Ballet of Güegüence," in the Nahua-Spanish dialect of Guatemala, an edition of which by Dr. Brinton is to form a volume of his Library, is worthy of mention as well for that reason as for the vivid indications that it gives of a sense of the ludicrous in the native mind. For information regarding it and also regarding the other forms of Mexican, Central and South American literature, the didactic, the oratorical, the religious, etc., I must refer to Dr. Brinton's "Aboriginal American Authors." I will now take leave of those ancient and mysterious civilizations to roam for a while with northern sachems over more familiar ground.

No native northern poet has won such praise as that which was elicited from the pen of Montaigne by the refrain of a Tupi song. (*Essais*, Livre I, ch. 30, p. 321). Some of the northern tribes have, nevertheless, some share of literary ability. The Jesuit, Father Lafitau, gives them credit for sound judgment, lively imagination, ready conception and wonderful memory, though he does not deny that they have serious faults. If less civilized than the races of Mexico and Peru, they had, at least, the germs of civilization which, in more favorable circumstances, might have fertilized and borne good fruit. Statesmanship and diplomacy—of a rude kind, indeed, but yet capable, now and then, of coping with the wisdom of trained European politicians—were displayed by several of the chiefs. Their schemes of government, though primitive, were suited to their condition. The framers of the Iroquois and other federations must have been men of skill and foresight. In war it was natural that they should distinguish themselves, as it was the main occupation of their lives. In arts and manufactures they had made the first steps and some of them showed considerable invention and taste. If care in the choice of language, the exercise of logic or of imagination, as the occasion called for close reasoning or appeal to the emotions, and a corresponding eloquence for which the listeners seldom failed to show due appreciation, be any token of literary faculty, some of the northern nations were certainly not destitute of it. Some writers ascribe to the Celt the possession of artistic gifts in excess of either the Teutons or the Latins. But the Celts were preceded by an earlier race, of which the Basques are a remnant, with which it is more than likely that they intermarried, thus gaining some of the qualities by which they have ever been characterized. Whether the gift of ready speech was one of these qualities it is impossible to say; but stranger things have happened. It is singular that the Basque is the only language of the old world which is marked by peculiarities of structure that differentiate it and the American tongues from the rest of human speech. Does that argue kinship in remote times, or is it due to influences in the evolution of language as yet undiscovered, which befel these tongues—the American and the Basque—and these alone? It would be strange, if it should turn out that the race, of which some refugees found a permanent shelter in Pyrenean recesses, while others, as Gibeonites at first, as equals

afterwards, contributed to the making of the Celts and thus to European civilization, should be of the same stock with the red man found on this continent ages after by the modified descendants of those ancient half-breeds. It is, at least, not unworthy of remark that the Basque was an habitual visitor to these shores long, we cannot say how long, before Jacques Cartier set foot on them. Some have even found in the language of the maritime tribes traces of more than a mere trading intercourse between the Christian Basque fishermen and the pagan Indians. However we may try to account for the oratorical genius of some of the Indians, there is ample proof of its existence. Nor is it in connection with that point alone that we might justly ask to include our aborigines among Dr. Boyd's "people of whom more could have been made." There seems to be little doubt, indeed, that the Indians, accosted by Europeans at and immediately after the time of Columbus, were generally of a kindlier, more humane, and more tractable character than their descendants have come to be after some generations of experience of their uninvited guests. We may well ask ourselves what they might have become, had the explorers and colonists been inspired by purer motives and more generous sentiments. If we find them, and if some writers delight to qualify them, as treacherous, blood-thirsty, as well as ignorant and superstitious, it ought not to be forgotten that the example set them and the treatment which they received, were not always such as to improve their minds or morals or to win them over to the usages of civilization. Civilization to them was, in many instances, presented in the most odious form of selfishness, rapacity, and all injustice.

What they have been capable of growing to under the favourable auspices of upright dealing and wise training, the records of civilized and partially civilized Indians testify. Of their skill in warfare I need not speak. Some of their chiefs, had they served in the armies of civilized nations, would have had their place on the rolls of fame as great generals or conquerors. With more pleasure I recall their achievements in the arts of peace. They have furnished inventors, artists, physicians, lawyers, preachers. As to their literary faculty we find its germ in the legend of the tribe, the story-telling of the wigwam, and the speech-making of the council. "Multitudes of poetical tales and legends," writes Sir. W. Dawson, in "Fossil Men," "have been written down from the lips of old Indian men and women," and he mentions as a specimen an unpublished myth, collected by Mr. Rand among the Micmacs entitled "Rushing Wind and Rolling Wave." This characteristic has been utilized by the greatest poet and the greatest novelist of America in their most truly American productions. When they wrote the works in question, the scientific study of the American races had hardly well begun. The organization of the Bureau of Ethnology at Washington and of the "Congrès des Américanistes" in Europe is pleasing evidence of the enlightened and fruitful interest taken in the subject in recent years. Some investigators have endured hardships and faced perils which can only be paralleled in the annals of missionary self-devotion. It would be strange if all this labour did not yield some important facts, if some fresh light were not shed on the origin, habits, traditions, and modes of thought and speech of the Indian nations. Even Indians themselves have engaged in the same research. Peter Dooyentate Clark wrote a book on the "Origin and Traditional History of the Wyandots," which was published in Toronto in 1870. A later contribution by an Indian to Indian history is the "History of the Six Nations" by chief Elias Johnson, of the Tuscaroras. An earlier work on the same confederacy was written

by David Cusick, also a Tuscarora. These works were written in English, but a production has just been given to the world, under the editorial care of Mr. Horatio Hale, which is the most speaking testimony to the literary ability of the race.

Of all the tribes that peopled this continent at the time when the colonial annals of Canada began, there is no group in which we have so much cause to feel an interest as the Huron-Iroquois federation. "In the great valley of the St. Lawrence," writes Dr. Wilson, "at the period of earliest European contact with its native tribes, we find this confederacy of Indian Nations in the most primitive condition as to all knowledge of progressive arts; but full of energy, delighting in military enterprise and amply endowed with the qualities requisite for effecting permanent conquests over a civilized but unwarlike people. Nor did the primitive arts of the Iroquois prevent the development of incipient germs of civilization amongst them. Agriculture was systematically practised; and their famous league, wisely established, and maintained unbroken through very diversified periods of their history, exhibits a people advancing in many ways towards the initiation of a self-originated civilization, when the intrusion of Europeans abruptly arrested its progress, and brought them in contact with elements of foreign progress pregnant for them only with the sources of degradation and final destruction." It would take too long, in a paper like this, to tell by what events and motives such a league in that distant day was brought to pass. The whole story is related by Mr. Hale in the "Iroquois Book of Rites," the second volume in Dr. Brinton's Library of Aboriginal American Literature. It may suffice to say that, when the Huron-Iroquois first became known to Europeans, they occupied the valley and uplands of what is now northern New York, in the region that stretches westward from the head waters of the Hudson to the Genesee. In the same order they succeeded each other under the names of the Caniengas or Mohawks, the Oneidas, the Onondagas, the Cayugas and the Senecas. Subsequently (about 1715), the Tuscaroras of the Roanoke valley were added, thus making six allied nations, instead of five. Though living so far south, the Tuscaroras were of the same stock as the nations with which they united. That stock primarily included the Wyandots or Hurons, the Attiwandaronks, the Eries or Neutrals, and the Conestogas or Andastes, besides the original constituents of the league. That in the course of time the timbers of their "long house" should have been riven apart and the severed portions have become hostile to each other, is not to be wondered at. Such breaches occur in civilization as well as barbarism. But *longa est injuria; longæ ambages.* Enough to say that a common danger from the powerful Mohicans prompted the eastern Caniengas and Oneidas to unite. The western Senecas and Cayugas were also drawn together by a common fear of Atotarho, the tyrant of the Onondagas. In this last community, however, it was destined that the deliverer should arise. We know him chiefly as a legendary personage. Mr. Hale claims for him a complete flesh-and-blood reality. At all events, Hiawatha (who is also known by less musical and less pronounceable names), after long thinking, devised a plan by which his own and the neighbour nations should be permanently protected against outside and inside perils. The machinations of Atotarho proved too much for him among the Onondagas. So he passed beyond the limits of his canton and people, and made his way to the dwellers on the Mohawk. There his wisdom and eloquence prevailed and ultimately, by a course of negotiation which I cannot now linger to describe, the confederacy was formed. But, as in nearly all such cases, success was the issue of compro-

mise. Not the wise and gentle Hiawatha, but the self-willed and unscrupulous Atotarho, was made the chief of the confederacy. His badness and Hiawatha's goodness entered the region of fable, but the spirit of the league, in the formation of which they were prominent actors, survived for centuries.

But what has this to do with a native literature? It happens that the most authentic and most interesting of the evidences of literary ability among the North American Indians is found in the "Book of Rites", which Mr. Hale has published in full with a literal translation and copious comments. The English missionaries taught their Indian pupils to write in their own language. As early as 1714, the Anglican Prayer-book was translated into the Mohawk tongue. The council chiefs saw that it would be well to preserve in the same way their own traditions and ceremonies. One of them, David, a friend of Brant, perhaps David of Schoharie, who fought with Sir W. Johnson against the French in 1757, undertook the task. In 1832, Chief Johnson went to visit another chief, then ill of cholera, and the aged host told his visitor of an important book that he had in his possession and suggested that he should copy it. Johnson did so, only omitting, as he afterwards regretted, what referred to the later history of the Six Nations after their removal to Canada. Soon after, the old chief's house was burned and the volume perished with it. A second copy Mr. Hale subsequently obtained from Chief John Buck. A further portion, or supplement of the book, was found with a small remnant of the once powerful Onondagas, near Syracuse, New York.

In his translation, Mr. Hale had the assistance of the two chiefs Johnson, father and son, of the Rev. Mr. Bearfoot, Onondaga by birth, Canienga by adoption, an educated man and the pastor of a white Anglican congregation. To be estimated at its true ethnologic and literary value, the "Book of Rites" should be read throughout, with Mr. Hale's introduction and comments. Its full name is "The Ancient Rites of the Condoling Council." This council held a peculiarly high rank in the Iroquois political system. "Among the many councils," says Mr. Hale, "civil and religious, tribal and federal, in which the public spirit and social temper of the Iroquois found their most congenial and most popular mode of display, the Yondennase, or Condoling Council, held the highest rank. It was, in a certain way, typical of the whole, and comprised the elements of all the other councils." (*The Iroquois Book of Rites*, edited by Horatio Hale, p. 481). At it took place, not only a public lamentation, but the great elective act of the league. It was, therefore, like a state funeral and a presidential election combined. The summoned chiefs approaching the place of meeting, the opening formalities began, "at the edge of the woods," (which circumstance gave its name to the preliminary ceremony), where a fire was kindled, the calumet lit, and an address of welcome pronounced. The greeting touches on the sad loss sustained, on sorrow for the dead, on the need of union, and on the dangers of the journey,—"thorny ways, falling trees and wild beasts lying in ambush." The list of nations is gone over, with their towns and various clans. Then there is a hymn, bidding hail to the league, the kindred, the warriors, and the women, and ending with the words, "My forefathers, hearken to them!" This, Mr. Hale terms the national anthem of the Iroquois. All through the condolence occurs the contrast between the great and wise of the past and their degenerate successors. It closes with a sort of chanted litany to those who were "rulers and founders." The following passage from it is arranged for singing and will give some notion of the spirit and poetic tenor of the dirge:

“Woe! Woe!
Hearken ye!
We are diminished!
Woe! Woe!
The cleared land has become a thicket!
Woe! Woe!
They are in their graves
They who established it,
The great League!
Yet they declared
It should endure—
The great league!
Woe!
Their work has grown old!
Woe!
Thus are we become miserable!”

The Onondaga document is similar in spirit. It begins with the speech of the sympathizer: “I come to your door where you are mourning in great darkness, prostrate with grief,” and closes with the choice of a successor to the dead chief. Such is “The Book of Rites,” which, Mr. Hale thinks, affords unquestionable evidence of the character both of those who composed it and of those who received it. For traditions, gathered by Europeans from the lips of Indians, for speeches reported to have been delivered at council or negotiation, we are at no loss, but “The Book of Rites” is the only instance extant of an Indian production, of a time preceding the discovery of America, composed in an Indian language and throwing light on Indian history and character. Mr. Hale’s work is made exceedingly valuable by an introduction, in ten chapters, treating, in succession, of the Huron-Iroquois nations, the league, and its founders and laws, and the character, policy, language and customs of the federate tribes.

Of books written by Indians in English, a few have been already mentioned and, in dealing with the nations of Central and South America, we have seen that they also used the language of their Spanish conquerors as a medium for literary composition. Many others, written in these and other tongues, might be mentioned, which are, at least, sufficient to prove that the native races are not quite devoid of the literary instinct, though, from the force of circumstances, their oratorical powers were more developed. It is not generally known, perhaps, that Chief Joseph has written a history of his Oregon campaign in “Nez Percé” hieroglyphics—a work which is said to have brought him more renown among his people than his warlike exploits. No grander-looking Indian, it is said, has appeared since the days of Black Hawk. The present chief of the Cherokees is, like not a few others of the civilized chiefs, a minister of the Gospel, and preaches eloquent sermons in his own tongue. Poetic talent has been by no means wanting among the northern Indians. Some of their traditions and folk-tales are imbued with the true spirit of poesy, though no chief that I am aware of has, like the sad sovereign of Tezcoco, left seventy odes as the fruit of his devotion to the muse. If the best of the scattered productions of northern genius were, however, collected and properly edited, they might form no contemptible anthology. Those who are interested in the subject will eagerly await the publication of Dr. Brinton’s promised work, in which the North will, doubtless, have due place, as well as the selections now in preparation by the Bureau of Ethnology at Washington. When they appear, it may be seen that the grand and beautiful scenery of the

New World was not without its creative influence on the wild children of the forest and the plain, as well as on the more civilized communities of the tropics. Can I better supplement this hope than by a reference to a Caughnawaga poetess, Miss Emily Martin, a manuscript volume of whose poems was shown at the Indian exhibition of September, 1883? Some of her poems display poetic feeling and mastery of language—the English language. It will have been noted, indeed, that it is in another tongue than their own that most of the literary Indians of America have written. Some of them have written even in Latin, and there are instances of respectable Indian linguists. Although, as long as a large proportion of those who speak them are isolated from the rest of the population, there is little fear of the native tongues growing into disuse, it is more than likely that, as civilization advances, the number of persons speaking any Indian tongue will diminish. In the Indian Territory of the United States, in the schools of the more cultivated nations, the other branches of education are studied at the expense of the native languages. Miss Jenness, writing in the *Atlantic Monthly* for April, 1879, mentions the case of a young Cherokee lady, a teacher of languages, philosophy and mathematics, who confessed to having understood only two words of a Cherokee sermon. Intermarriage, of course, tends to produce a like result. Miss Jenness sees therein the great solution of the Indian question, as regards the civilized tribes, and it may prove the solution not only of the Indian but of many questions which now look difficult. It is possible, therefore, that some of the existing languages may in time (some of them, perhaps, before very long) wholly disappear, as others have already done. But to allow any of them thus to vanish, without some effort to discover whatever tradition and comparative philology may be able to reveal concerning them, would be a neglect only less blameworthy than the destruction of the historical monuments of Central America and Mexico.

It has, I think, been brought out by manifold evidence that some of these languages are not unfit for literary uses, and that those who spoke them were not without a consciousness of their strength and beauty and comprehensive force of expression. Such gathered testimony, of which a small share has been presented in this paper, adds much to their interest, and suggests new inducements for their critical study as important members of the great family of human speech. A good deal has been done in that way during the last forty or fifty, and more especially during the last fifteen or twenty, years. Since Mr. Stephens bade adieu to the ruins of those cities of Yucatan, which he had done so much to bring to light, a new era has begun for American archæology, and its philology has not been forgotten. But notwithstanding all the conquests of recent years, there are still many provinces of knowledge that Americanists have not yet securely won. New vistas of investigation, new paths of research which inquirers, judicious and persevering, may follow out to fruitful conclusions, have been opened up, and from every such path numerous by-paths branch off, which may offer prizes of ascertained truth to the trained eye that looks for "good in everything." In the true sense, though nearly four centuries have passed away since Columbus caught the first glad glimpse of the "dashing silver-flashing surges of St. Salvador," America remains yet to be discovered. For, until its people and their languages have been traced home to their lost kindred in the far-off prehistoric past, the work so valiantly begun by that great explorer cannot be pronounced completed.

III.—*The Poets of Canada.**By JOHN LESPERANCE.*

(Read May 23, 1884.)

Although it must be admitted as a fundamental principle that a colony cannot have a literature of its own properly so called, inasmuch as literature, to be distinctive, requires the germ of individuality, and individuality, in its collective meaning, is only another term for the outcome of a national sentiment; yet I apprehend that, as I have had occasion to show in other places, a partial exception should be made in favour of Canada. Our country differs from any other colony of the British Empire in its origin, geographical position, social and political nature, and its tendencies. Paradoxical as it may appear, the very heterogeneousness of our population—divided on the broadest lines of race, creed and tongue—has been the mainspring of a certain national unity clearly observable among Canadians, and much of our mental and moral spontaneity can be traced to a generous, stimulating spirit of competition. The result is that, coming directly to the particular subject which I have in view in this paper, we may justly lay some claim, at least, to a literature of our own in the sense that it is Canadian, as strictly distinct from English, French, or American. And in the various branches of this literature, the most distinctive of all is the department of verse. The ground being thus cleared, I have thought that I could choose nothing more interesting, nor more in accordance with the nature and duties of the English Section of the Royal Society than a brief study of the Poets of Canada. The material naturally divides itself into two parts, the French poets and the English poets, and by right of priority the former must come first under notice.

I.

FRENCH POETS.

In the summary review of the Literature of French Canada, which I had the honour of submitting to you at the general meeting of last year, I sketched the prominent position held by the French poets among their colleagues who cultivated the other fields of oratory, history, romance, polemics, essays and journalism. I might have added that their position was also the most ancient, in accordance with the general principle that all literatures have their beginnings in song. The first regular and consecutive poem that we find dates back as far as 1732, when Jean Taché published his *Tableau de la mer*, written in well-sounding Alexandrines. Taché was a versatile man,—notary, tradesman and shipper,—and his descendants, inheritors of an honoured name, have been faithful to his traditions.

At about the same time there appeared a serio-comic poem, modelled somewhat on Boileau's *Latrin*, and treating of certain ecclesiastical controversies and troubles that occurred in 1728. The author was Abbé Etienne Marchand, curé of Boucherville from 1732 to 1774, and, as we shall see later on, he too can boast of a namesake who has successfully cultivated the comic muse. After the publication of this work, there is an interval of silence covering exactly one hundred years. This was the momentous epoch of Indian wars, of the conquest, of the American invasion, and of the bitter struggle for constitutional rights that raged betwixt the victors and the vanquished. Epigrams, satires and political dithyrambs abound, chiefly after the establishment of the journal, *Le Canadien*, in 1806; but nothing has come down to us of that serene character which peace and prosperity alone can produce. It was only in 1830 that a volume of epistles and miscellaneous poems was put forth by Michel Bibaud, who may be termed the father of French Canadian verse, as he was the first of French Canadian historians. The work is very unequal, as are all the other productions of this eccentric writer, but it is not at all devoid of interest.

Singularly enough, it was another historian who followed in his footsteps, and Garneau's superior talents at once gave a form and inspiration to the national poetry. All the compositions of this gifted man, the first of which appeared in 1835, are of a high order of merit, but I shall mention only his *Dernier Huron*, because it contains an image of the most original and pathetic beauty. The poet represents the Last of the Hurons standing on a hillock and marshalling the phantoms of his lost warriors. Suddenly, he fancies that a shadow passes before him, and the bones of the buried braves seem to rattle under his feet, and the Indian blood bubbles in his veins. But, alas! it was all a mockery; at the foot of the hill he saw only the scythe of the mower:

“Perfide illusion! Au pied de la colline
C'est l'acier du faucheur!”

It is an exquisite contrast. Garneau derived the idea of his poem from a painting by a native artist, Plamondon of Tariolin, the last of the pure-blood of the Hurons of Lorette. To this picture was awarded the first prize in a competition established by the Literary and Historical Society of Quebec, in 1838, and it was purchased by Lord Durham, at that time governor-general.

The biographer of Garneau may be regarded as his poetical successor. M. Chauveau, the distinguished President of the Royal Society, has not produced much verse, although I learn with pleasure that he is at present bestowing his leisure upon an elaborate poem of a religious character; but the little that we have is worthy of himself, and I can assign no higher praise. His ode (1861) to Donnacona, the chief of a Quebec tribe, treacherously captured and conveyed to France by Jacques Cartier, is full of spirit, and the first stanza presents a noble picture:

“Stadaconé dormait sur son fier promontoire;
Ormes et pins, forêt silencieuse et noire,
Protégeaient son sommeil.
Le roi Donnacona, dans son palais d'écorce,
Attendait, méditant sur sa gloire et sa force,
Le retour du soleil.”

Garneau and Chauveau bring us down to 1850, when the greatest of French-Canadian poets steps upon the scene and opens the galaxy that has gone on multiplying and brightening until our day. Octave Crémazie, born at Quebec in 1830, followed the calling of a bookseller. His poems appeared between 1852 and 1862, in which year he was involved in financial ruin and took refuge in France, where he died of a broken heart in 1878. In this place, last year, I expressed the hope, that a national monument would be set up to the memory of Crémazie in the shape of a complete edition of his works. I am pleased to say that my hope has been fulfilled by the publication at Montreal of a splendid volume, which every Canadian lover of letters should have on his book-shelves. The character of Crémazie's inspiration is sublimity. His thought soars on broad and sweeping pinions; his images are grand and salient; and, when he strikes the minor key of national regret and disappointment, the effect is deeply pathetic. I am convinced that, if his life had not been blasted, and he had continued to write in freedom of mind and amid the associations of his childhood and native land, he would have created poems not unworthy to rank with those of the best writers of contemporary France. The "Chant of the Old Soldier," composed on the arrival, in 1855, of the French corvette, *La Capricieuse*, sent out by Napoleon III to open commercial relations between France and Canada, is simply a masterpiece. The blind and tottering veteran, hearing the sound of cannon on the river, and fondly imagining that it heralded the return of the French fleet, is led to the ramparts by his son, and breaks out in a thrilling lamentation on being told that it is the Red Cross of England streaming from the mizzen. But his confidence remains unshaken, and day after day he repairs to the same spot, in the hope that his old companions in arms will yet come back from over the sea. The time arrives at last when he is no longer seen on the heights, and we are told that he has died in the arms of his son, murmuring: "They will return, but I shall not be there." Then we have the poet's outburst:—

"Tu l'as dit, ô vieillard! La France est revenue!
Au sommet de nos murs, voyez-vous dans la nue,
Son noble pavillon dérouler sa splendeur?
Ah! ce jour glorieux, où les Français, nos frères,
Sont venus pour nous voir, du pays de nos pères,
Sera le plus aimé de nos jours de bonheur."

And a shadow is seen on the wall, wavering in the breeze. It is the old soldier standing at his post to assist at the glorious scene. Nor he alone.

"Tous les vieux Canadiens moissonnés par la guerre,
Abandonnent aussi leur couche funéraire,
Pour voir réaliser leurs rêves les plus beaux.
Et puis on entendit, le soir, sur chaque rive,
Se mêler, au doux bruit de l'onde fugitive,
Un long chant de bonheur qui sortait des tombeaux."

Equally powerful and majestic is *Le Drapeau de Carillon*, an ode addressed to the lily-flag of Royal France which floated on the main bastion of Fort Carillon, or Ticonderoga, on the day when Montcalm achieved a brilliant victory over Abercrombie and his gallant High-

landers. That flag is religiously preserved at Quebec by M. Baillaigé, who is expected to display it in the procession of St. Jean Baptiste Day, which will take place in Montreal on the 24th of June. Superior even to the two pieces just mentioned is the *Promenade des Trois Mois*, a weird fantasy, wherein the dialogue between the worm and the corpse is replete with terrible thoughts of death and the dread Hereafter.

Next in merit to Crémazie, and *haud longo intervallo*, is M. Fréchette, President for the year of the French Section of the Royal Society. Of all Canadian poets he is the best known to English readers, because of his adequate knowledge of our language, his social relations with our people, and the circumstance of his having received the Monthyon award of the French Academy, an honour somewhat akin to the Newdegate Prize. M. Fréchette is a very careful writer, chiselling his verses according to the most approved Horatian rule. The flowers of his youthful genius were gathered in a small volume, entitled *Mes Loisirs*, which at once established his reputation. This was followed by *Pel Mel*, a work of richer promise and riper fruit. The equipment with which he presented himself before the French Academy was two little collections appropriately called *Fleurs Boréales* and *Oiseaux de Neige*. He has written constantly ever since, and I happen to know that he has ready two important volumes, containing a series of narrative poems designed to celebrate the principal events of the history of Canada from the beginning of the Colony. The poet excels in this species of composition and from the few examples lately published, such as "1870," *Notre Histoire*, *Le Drapeau Fantôme*, and others, we may expect the most valuable contributions yet made to the literature of French Canada. M. Fréchette plays with success on many notes. His verse, always perfect in form, breathes strength and tenderness, while the thought is always thoroughly limpid. He is a master of the sonnet, in which frame some of his prettiest conceits are enshrined. Among his lyrical efforts, *La Découverte du Mississippi* is, perhaps, the best, and I think that he is himself of that opinion. His vision of the romantic figures that passed along the mighty river in the heroic days of discovery and exploration is very poetical, and the contrast between the ancient wilderness and the progress of to-day is set forth with power. Victor Hugo could not have written more splendid strophes than these:—

"Oui, deux siècles ont fui. La solitude vierge
N'est plus là ! Du progrès le flot montant submerge
Les vestiges derniers d'un passé qui finit.
Où le désert dormait grandit la métropole ;
Et le fleuve asservi courbe sa large épaule
Sous l'arche aux piliers de granit.

Plus de forêts sans fin ; la vapeur les sillonne !
L'astre des jours nouveaux sur tous les points rayonne ;
L'enfant de la nature est évangélisé ;
Le soc du laboureur fertilise la plaine,
Et le surplus doré de sa gerbe trop pleine
Nourrit le vieux monde épaisé."

M. Pamphile Lemay now deserves our attention. In 1865 he published his *Essais Poétiques*, which included his remarkable translation of Longfellow's *Evangeline*, revised and re-edited by him in 1870. This work is sufficient of itself to establish any writer's reputation. In 1867 appeared *La Découverte du Canada*, a poem which was crowned by

Laval University and further honoured by a gold medal. In 1869, his *Hymne National* deserved another gold medal. In 1875, *Les Vengeances* saw the light. These poems are all more or less lengthy, but in 1879 M. Lemay collected his shorter and more fugitive pieces in a book, entitled *Une Gerbe*. He has since given forth a volume of *Fables*, replete with a quiet philosophy. The qualities of this poet's talent are grace and tenderness. His versification is always correct, his diction chastened, and his imagery well balanced and refined. He has an eye for Nature, and is particularly happy in the treatment of domestic and religious subjects.

M. Benjamin Sulte has, of late, neglected the Muse in favour of historical research, but his single volume, *Les Laurentiennes*, is quite sufficient to ensure him a prominent place among the French poets. He excels in song writing, and his work has a distinctly national stamp from the circumstance that he gives expression to the thoughts and aspirations of the people. Among his best efforts I may mention *La Patineuse*, *Les Fondateurs* and *La Cloche*.

It is a curious instance of the blending of races in the Province of Quebec, that one of the rising young French poets should bear the thoroughly English name of William Chapman. His contribution is denominated *Les Quebecquoises*, which, although rather juvenile here and there, even in the author's own estimation, is a production full of possibilities and promise. M. Chapman is a conscientious, painstaking writer, as severe to himself as any critic could be, and these qualities, supporting undoubtedly original talents, must secure the young poet a brilliant future. I would particularly call attention to his odes on matters of historical and national interest, such as those to *Dollard des Ormeaux*, *La Bataille de Ste. Foye*, *Chateauguay* and *Cadieux*.

Another poet with a foreign name, a good round Irish name, is James Donnelly. From a line in his impassioned address to Ireland, I should fancy he was born in the Emerald Isle. If so, his mastery of the French language, and his skilful handling of the intricacies of French versification, are remarkable. M. Donnelly has the poetic instinct, and it is a pity that he does not produce more.

Several clergymen figure among the poets of French Canada, but I have room for the mention of only one, Abbé Gingras, *curé* of St. Edouard de Lotbinière, in the district of Quebec. The very title of his little volume is poetic—*Au Foyer de mon Presbytère*. The Abbé writes rapidly and is not sufficiently addicted to the use of the file, but he has a fresh, unhackneyed turn of mind and his sentiments are truly elevated. As might be expected of a celibate priest, he treats of subjects that are out of the common, and is debarred from touching on that tender passion which is the most poetical outcome of the human heart. His work has, therefore, the enforced advantage of novelty of which he makes abundant use. His thoughts on the churchyard and on a child dying without baptism are original and awe-inspiring.

M. Félix Marchand, fellow of the Royal Society and member of the Provincial Parliament for the county of St. Johns, has devoted himself almost exclusively to comedy, both in prose and verse. Of the first I need not speak, except to say that his work evinces a knowledge of human nature, a gift of gentle satire, and a sense of sly humour, which readily raise it out of the groove of the commonplace. These qualities are heightened when presented in metrical form. *Les Faux Brillants* is a comedy in five acts, and *Un Bonheur en attire un Autre* is another in one act. Both of them are very happy conceptions, and the

ravelling and unravelling of the amusing plot in both cases display an amount of technical skill rarely to be met with in this very difficult kind of composition.

The number of minor poets, whose works are more or less ephemeral and cast in varying degrees of excellence, is very large, and the bare enumeration would fill a lengthy paragraph. M. Sulte has counted no less than 175 names. These writings were originally consigned to the columns of newspapers or the pages of magazines, and have never been collected except on one or two occasions. Among the writers of this class, I may cite Eustache Prudhomme, formerly a notary of Montreal, who published many elegant pieces some twenty years ago, but has since gone out of sight. Judge Routhier, one of the best prose writers in this province, has also published a number of poems, the Ode on Canada in the nineteenth century being specially worthy of note. J. Lenoir, of Montreal, was cut off in his prime, just as his talent was maturing. His apostrophe to the Church of Notre Dame of Montreal is set in broad lines. Then we have Fiset of Quebec, Poisson of Arthabaska, Alfred Garneau of Ottawa, son of the poet and historian, Achille Fréchette of Ottawa, and Evanturel of Quebec.

The time and space at my command do not allow of any further extension of this study. My paper has been essentially revisional and not critical, and hence I have been spared the labour of finding fault. But even if I had gone into analysis, I should still hold that the names which I have cited are those of genuine poets, who have published works of real merit, many of them destined to live as long as the French language survives in America, and as long as the French Canadians preserve their patriotism and their intellectual autonomy. All the elements have been touched upon in their poetry,—their history, enlivened by romance and consecrated by affliction; their nationality, maintained in spite of all the disintegrating influences of conquest; their religion, homely and primitive as in the Brittany and Normandy of the Middle Ages; their social life, adorned by courtesy, inspirited by cheerfulness and stamped with a simple, old-fashioned sense of honour.

II.

ENGLISH POETS.

In treating of the English poets of Canada, you will perhaps be surprised to learn that the field is a very wide one, and that I must at once draw the line between the writers who have published only casual verses, however excellent many of them may be, and those who have produced works of a more ambitious and enduring description. I shall touch upon the first without any strict regard to chronological order, and without further insistence than the limits of my paper will allow. *Place aux dames!*

The most distinguished names of our female poets are those of Annie L. Walker, Pamela S. Vining, Augusta Baldwin, and Mrs. P. L. Haney. The principal work of Harriet A. Wilkins, of Hamilton, is her *Acadia*, which has reached a second edition. Jennie E. Haight, formerly a teacher at Montreal, rises considerably above the ordinary standard, while the verses of Mrs. Moodie have sustained the reputation which this gifted lady has achieved in the department of romance. Helen M. Johnson published a volume of poems in 1856, which has since become very rare. She was cut off prematurely in

1863, in her thirtieth year. Miss Murray's poems, especially on Scottish subjects, are full of interest, but she will be chiefly remembered as a successful writer of fiction. Mrs. Faulkner published, in 1850, a volume of poems under her maiden name, Rhoda Ann Page, and the title, *Wild Notes from the Backwoods*, sufficiently indicates its character. A distinguished Irish Canadian name is that of Rosanna Eleanor Mullins, better known as Mrs. Leprohon, whose numerous poems, sacred, narrative, descriptive, lyrical, elegiac, and society verses, were gathered into one volume in 1881. Mrs. Leprohon was endowed with many attributes of the poetic faculty, and several of her pieces will always find a place in any selections from Canadian poets.

In the roll of the male writers, which I shall abbreviate as much as possible, I may mention James McCarroll, Frederick Wright, R. J. McGeorge, W. F. Hawley, E. H. Dewart, E. J. Chapman, Thomas McQueen, H. F. Darnell, John May, J. R. Ramsay, John Massie, J. G. Hodgins, Robert Stuart Patterson, J. A. Allen, Samuel Payne Ford, Robert Sweeney, D. J. Wallace, J. H. King, W. H. Hawley, Donald McIntosh, William P. Lett, T. Cleworth, John Scoble, James McIntosh. Alexander McLachlan has sometimes been called "the Canadian Burns," and he certainly deserves special commendation for all his efforts in favour of our country and its literature. His publications are numerous, among which are three small volumes of poems, the last of which, entitled *The Emigrant*, is much the best. Isidore G. Ascher, formerly a lawyer of Montreal, but now resident in London, published *Voices from the Hearth* in 1863, which at once secured for him a leading position among our minor poets. He still publishes occasional pieces under the familiar name of "Isidore." *Alazon and other Poems*, was put forth in 1850 by William Wye Smith, formerly of Toronto, and he has been a prolific writer, in prose and verse, ever since that date. The reputation of John Breckenridge goes back to 1846, when he published at Kingston *The Crusades and other Poems*, including lengthy pieces, such as *Napoleon Bonaparte* and *The French Revolution* and *Laiza*. This volume is now out of print and very scarce. If Mr. William Kirby had not achieved so high a reputation in the domain of fiction, especially by his valuable historical novel *Le Chien D'Or*, we should be disposed to linger more over his verse. His *U. E., a Tale of Upper Canada*, appeared in Niagara in 1859, and we have had the pleasure of reading several contributions of equal merit since that time. Mr. Kirby is a thorough Canadian both in verse and prose. John F. McDonnell, a young Irishman of Quebec, has written a number of very spirited lyrics, and, if he had not died prematurely, would certainly have established a reputation. W. O. Farmer, a youthful lawyer of Montreal, is destined to fill the void made by McDonnell. He has pathos, imagination, enthusiasm, and a delicate ear for cadence. It is to be hoped that Mr. Farmer will continue to cultivate the Muses with devotion. There is matter for regret that Mr. George Martin does not write more frequently and that, after assisting Charles Heavysege in the publication of *Saul*, he has not thought fit to print a collection of his own poems. It is a further pity that Martin Gerald Griffin has become so absorbed in politics and the cares of militant journalism as to neglect his uncommon literary ability. Mr. Griffin has that facility of verse and instinct of good taste which are inherent in the poetic temperament, and of all the productions which I have read from his pen, there is not one that is not decidedly superior. It is sufficient to say of Mr. Cleveland, of the Eastern Townships, that he has succeeded in breaking the charmed circle of the *Atlantic Monthly*, and that several

of his compositions have been laid before a wide public in the pages of that fastidious and exclusive periodical. It is, once more, unfortunately due to the narrowness of my space that I can only barely allude to two men who, by their transcendent talents and the prominence of their positions, would almost merit the honours of a separate page. The two greatest orators of Canada were also very considerable poets. There is a swing in Howe's verse, a breeziness in his fancies, a rush and roar in his transports, well in keeping with the wild music of those waves within whose sight his infancy was cradled. I would suggest that a careful selection be made of Howe's poems, and that they be published in cheap form for distribution as prizes or otherwise in our schools. They breathe the true native spirit. Somewhat the same may be said of McGee's *Canadian Ballads*, which might very properly be detached from the bulky volume containing his other poems and published separately. Thus would the country have another link of sympathy with the memory of the martyred orator and poet. I have now to speak of one who needs no introduction to lovers of Canadian literature, and certainly none to his Fellows of the Royal Society—Evan McColl. His first published volume dates back to 1836, under the title of the *Mountain Minstrel*, containing poems in Gaelic and attempts in English song. In 1838, and simultaneously with a second edition of the *Mountain Minstrel*—the best proof of that work's success—appeared *Clarsach Nam Beann*, a contribution to Gaelic letters which at once placed him in the front rank of Celtic bards. Hugh Miller called him "the Moore of the Highlands." During his long residence in Canada, Mr. McColl has frequently published poems on subjects of varied public interest, and it was hoped that the time would come when he would commemorate the second half of his martial life by putting forward his Canadian poems. He has done so. A handsome volume, published simultaneously at Toronto, Edinburgh, and Inverness, appeared in 1883, and is announced as containing the English poems of the author. These are considerably over two hundred in number, presenting an almost infinite variety. We have the *Mountain Minstrel* complete, which is a desirable acquisition; and we have, in the second half, the songs that were mostly written in Canada. Our poet has maintained his popularity for so many years, and the characteristics of his genius are so well known and appreciated, that we need scarce do more than thank Mr. McColl for bequeathing to his countrymen this beautiful memorial of a long life devoted to poetry. Nor will the father live alone: he will survive in his offspring. I have detached the name of Mary J. McColl from among the female poets, purposely to set it beside that of her venerable parent. Her *Bide a Wee*, a handsome little volume, was published at Buffalo in 1880. When an authoress is introduced into the world of letters with such sponsors as Longfellow, Whittier, Wendell Holmes and Joaquin Miller, she requires no poor words of recommendation such as I might utter to-day. I shall only repeat in one line what I wrote more at length, in a review of the work at the time of its publication, that Mary McColl gives promise of such poetic qualities as must place her by the side of the principal poets of America, if she continues to give due attention to her natural gifts.

It is one of our standing regrets, and a source of discouragement, that we have not been able to maintain a literary periodical of our own. The loss is the greater because there is a vast store of talent in the country, which only requires a proper channel of publication to produce most substantial results. The *Canadian Monthly* is a case in point.

That magazine never really rose beyond the tentative stage, but, even so, it served a most useful purpose by giving a voice to several of our young singers. We all remember the writings of *Fidelis*, and all of us have been delighted at the felicitous conceptions of Mr. Dixon of Ottawa and of the Rev. P. Mulvany.

With all due respect, I cannot overlook the name of our distinguished colleague, Mr. George Murray. He is known throughout the length and breadth of the Dominion as a ripe and refined scholar, and what may be strictly denominated the type of a purely literary man. Throwing a well-known lapidary compliment into the present tense, we may truthfully say of him : *Nihil quod tangit non ornat*. Without dwelling on those other services to Canadian literature with which his name has been associated for years, it were empty praise to repeat that his verse is set in so perfect a mould that it becomes a fit subject of study and imitation. Unfortunately, his poems have not yet been collected in book-form. But I hope I shall be guilty of no indiscretion in saying, and I am sure the Royal Society will be delighted to learn, that an eminent colleague has the material of a volume ready, and has been persuaded by his friends and admirers to publish it within the not distant future. When Charles Mair, the young poet from Perth, Ontario, put forth his *Dreamland and Other Poems* in Montreal and London, I fancied I discovered in them the germs of the Canadian Swinburne. There was a freedom and dash in the metre, an effervescence in sentiment, and a bloom of imagination which gave promise of a golden harvest, but unfortunately Charles Mair has abandoned his province and his Muse, and has since devoted his entire mental energies to trade in the Northwest.

Our dramatic compositions are unaccountably rare, with the exception of those of Heavysege, which I cannot here notice. Chief among the others is *Prince Pedro* of Dr. J. H. Garnier, of Lucknow in the county of Bruce, which I have had previous occasion to pronounce a performance of exceptional worth. The plot revolves on the terrible story of Inez de Castro, which is one of the darkest pages of Portuguese history. The author has the true dramatic instinct ; his intrigue is developed with ingenuity, the dialogue is in perfect situation, the characters are sharply drawn, and the *dénouement* (can we not find an English equivalent for that eccentric stage word) is a striking culmination. I venture to pronounce *Prince Pedro* one of the best contributions to Canadian dramatic poetry, and to recommend its more general perusal. I am given to understand that Dr. Garnier has other important poems in preparation.

The first work of the well-known author, J. J. Procter, was published in Montreal in 1861. It was entitled *Voices of the Night*. Although it appeared at a period of literary depression, the vogue of the work was such as to inspire the author with the confidence that he had struck the popular chord of feeling, and ever since his name has stood honourably before the public. I am happy to inform the Society that, only a day or two ago, I had the honour and pleasure of receiving an advance copy of a second volume from the same pen, entitled *Black Hawk and other Poems*. The numerous pieces composing this work are not of uniform excellence, but their general character is such as to enhance the reputation of the author. Mr. Procter is one of the recognized poets of Canada and his claims cannot be overlooked.

Few of our poets have the sweep and vigour of Samuel James Watson, now, alas ! gathered to his fathers, whose single volume, containing the mellifluous *Legend of the Roses*, and a drama of great power and force entitled *Raolan*, was published in 1876. It at

once took a high rank among cultivated readers, Longfellow and Emerson showing in a marked manner their appreciation of its merit and value. The long poem is exceedingly rich in apt allusion, graceful comparison, and delicacy of expression. There is hardly a halting line in the whole legend, which is full of pretty fancies and tenderly-turned conceits. The drama is quite in keeping with Watson's other work. It is of a graver mould, and the incident, dialogue and grouping of characters are managed with consummate art and taste. The pity of it is that Watson was so soon taken away from us. He was one of the few, that were not born to die.

On my third visit to Canada, in 1865, I read one evening in the portico of the St. Lawrence Hall, in the Montreal *Telegraph*, now defunct, the following poem :—

I.

Good night! God bless thee, love, wherever thou art,
 And keep thee, like an infant, in His arms !
 And all good messengers that move unseen
 By eye sin-darkened, and on noiseless wings
 Carry glad tidings to the doors of sleep,
 Touch all thy tears to pearls of heavenly joy.
 Oh ! I am very lonely missing thee ;
 Yet, morning, noon, and night, sweet memories
 Are nestling round thy name within my heart,
 Like summer birds in frozen winter woods.
 Good night ! *Good night !* Oh, for the mutual word !
 Oh, for the loving pressure of thy hand !
 Oh, for the tender parting of thine eyes !
 God keep thee, love, wherever thou art ! *Good night !*

II.

Good night, my love ! Another day has brought
 Its load of grief and stowed it in my heart,
 So full already, Joy is crushed to death,
 And Hope stands mute and shivering at the door.
 Still Memory, kind angel, stays within,
 And will not leave me with my grief alone,
 But whispers of the happy days that were
 Made glorious by the light of thy pure eyes.

Oh ! shall I ever see thee, love, again,
 My own, my darling, my soul's best beloved,
 Far more than I had ever hoped to find
 Of true and good and beautiful on earth ?
 Oh ! shall I *never* see thee, love, again ?
 My treasure found and loved and lost, good night.

III.

Good night, my love ! Without, the wintry winds
 Make the night sadly vocal ; and within,
 The hours that danced along so full of joy,
 Like skeletons have come from out their graves,

And sit beside me at my lonely fire,—
 Guests grim but welcome, which my fancy decks
 In all the beauty that was theirs when thou
 Didst look and breathe and whisper softly on them.
 So do they come and sit, night after night,
 Talking of me to thee till I forget
 That they are mere illusions and the past
 Is gone forever. They have vanished now,
 And I am all alone, and thou art—where?
 My love, good angels bear thee my good night!

When I had read once, I paused in admiration and astonishment. I read again, and still the wonder grew. Here was a kind of triple sonnet, written in blank verse, and signed with fictitious initials: but I felt there was a soul in them. The reflection I made was: "The man who wrote these lines is a poet, and I will hear of him again." Five or six years elapsed, when in 1870 appeared the *Prophecy of Merlin*, by John Reade. I procured one of the first copies, and, after attentive reading, my judgment was confirmed. King Arthur has been borne away in a barge to the vale of Avalon, and Sir Bedivere, the last of the Knights of the Round Table, lifts up his voice upon the beach and weeps. Merlin comes forth, and, after stanching his wound, consoles him with a prophecy of the happy days that are to replace the golden era of Camelot. Three queens shall reign in the favoured land, a triple sisterhood beneath one crown,—Britain, and Albyn, and green Innisfail. The description of the arts and sciences in this new time is of surpassing beauty. Merlin then gives a glowing description of Prince Albert, the consort of this Queen; adds a brilliant picture of the Crystal Palace and the first London Exhibition; makes a touching allusion to Canada, "the far land beneath the setting sun;" and concludes with a tribute to Prince Arthur, who had, at that time, passed a year among us. After this, Merlin disappears and leaves Sir Bedivere alone upon the strand among the dead. Merlin goes and Bedivere is solitary, but we are happy, because we are in possession of the most perfect poem ever written in Canada, a fit pendant to Tennyson's *Idylls of the King*. The same volume contains a number of other beautiful compositions. Those bearing on Scriptural subjects, such as Vashti, Balaam, Rizpah, Jubal and Jephthah, being specially remarkable. In a magazine article, published a few years ago, I made bold to say that, with the exception of Longfellow, Mr. Reade is the best sonnetteur in America, and I am proud to say that my judgment has been ratified in high quarters. I should be embarrassed to choose from his sonnets; and must content myself with one example of his softer and more mythical mood, in ballad metre:—

I.

In my heart are many chambers, through which I wander free;
 Some are furnished, some are empty; some are sombre, some are light;
 Some are open to all comers, and of some I keep the key,
 And I enter in the stillness of the night.

II.

But there's one I never enter,—it is closed to even me !
 Only once its door was opened, and it shut for evermore ;
 And though sounds of many voices gather round it, like the sea,
 It is silent, ever silent, as the shore.

III.

In that chamber, long ago, my love's casket was concealed,
 And the jewel that it sheltered I knew only one could win ;
 And my soul foreboded sorrow, should that jewel be revealed,
 And I almost hoped that none might enter in.

IV.

Yet day and night I lingered by that fatal chamber door,
 Till—she came at last, my darling one, of all the earth my own ;
 And she entered—and she vanished with my jewel, which she wore ;
 And the door was closed—and I was left alone.

V.

She gave me back no jewel, but the spirit of her eyes
 Shone with tenderness a moment, as she closed that chamber door,
 And the memory of that moment is all I have to prize,—
 But *that, at least*, is mine for evermore.

VI.

Was she conscious, when she took it, that the jewel was my love ?
 Did she think it but a bauble, she might wear or toss aside ?
 I know not, I accuse not, but I hope that it may prove
 A blessing, though she spurn it in her pride.

About four or five years ago, when I was editor of the *Canadian Illustrated News*, I received a small copy-book containing a number of short poems, written out in a schoolboy's hand. A modest letter accompanied it: Would I kindly look at the pieces, and, if I found any that were suitable, would I kindly give them a corner in my paper. I at once plucked out this flower of a sonnet and published it :—

“ At Pozzuoli, on the Italian coast,
 A ruined temple stands. The thin waves flow
 Upon its marble pavements ; and in row
 Three columns, last of a majestic host
 Which once had heard the haughty Roman's boast,
 Rise in the mellow air. Long years ago
 The unstable floor sank down, and from below
 The shining flood of sapphire—like the ghost
 Of youth's bright aspirations and high hopes,

More real than castles in the air, and laid
 On some foundation, though of sand that slopes
 Seaward to lift again—it comes arrayed
 In olive sea-weeds; but a raven mopes
 Upon its topmost stone, and casts a shade."

I felt sure that we should soon hear from this New Brunswick boy again. And so we did. In 1880, there was published in Philadelphia a dainty little volume, entitled *Orion and Other Poems*, by Charles G. D. Roberts. You all remember with what pleasure and applause that publication was received. The poem from which the book takes its name is simply a gem of purest ray serene. While OEnopion, the King of Chios, immolates unto Apollo a tawny wolf, his hunter, Orion, makes his appearance upon the scene with

"The grandeur of the mountains for a robe,
 The torrent's strength for girdle, and for crown,
 The sea's calm, for dread fury capable,—"

and stands

"Without the laurel's sacred shade
 Which his large presence deepened."

In reward for his services, the hunter craves the hand of the snow-breasted nymph, Merope, but the king, while he feigns to consent, fills a wine-cup with a Colchian drug and presents it to the unsuspecting servitor, who falls asleep upon the beach. Two slaves are then despatched to pour poison upon his eyelids, by which these are deprived of light. A troop of maids beloved of Doris then rises out of the sea, and grouping around the prostrate giant they sing a chorus which, with strophe and antistrophe, is cast in the best Greek model, and not unworthy of Swinburne. Orion hears and arises groping, and after a grand apostrophe to Night, a voice, thrice repeated, bids him hie to the hills, where he shall behold the morning. On his way up he grasps a forgeman from a smithy behind a jagged cape, and, hoisting him upon his shoulders to guide his feet, he reaches the crest of the mountain

"Ere the fiery flower
 Of dawn bloomed fully."

There his beloved appears to him, and he recovers his sight just as the rosy light of morning falls upon her beautiful face. The twain then retire to Delos, being escorted over the waves by bands of Nereids at Poseidon's bidding, and in that island's consecrated shelter they spend a blissful existence. There is a marked imitation of Tennyson in this poem, but its original character is equally marked and stamps it as the author's very own.

Ariadne is the second of the classic poems in the volume. The picture of the heroine lying on the sea-beach forms a picture that lingers in the mind:—

"She lay, face downward, on the shining shore,
 Her head upon her bended arm; her hair
 Loose-spreading fell, a heart-entangling store;
 Her shoulder swelling through it glimmered more
 Divinely white than snows in morning air;
 One tress, more wide astray, the ripples bore
 Where her hand clenched the ooze in mute despair."

The subject of the poem is Bacchus' wooing and winning of the maid, the account of which is aglow with the poetry of passion.

Launcelot and the Four Queens is another Tennysonian reminiscence, but so exquisite is the workmanship that a special charm pervades it all. See how Launcelot du Lac is depicted asleep :

" 'Neath the fruit-trees latticed shade
An errant knight at length is laid,
In opiate noon's deep slumber sunk ;
His helm, well proved in conflict's stern,
Lies in a tuft of tender fern
Against the mossy trunk.

A robin on a branch above,
Nodding by his dreaming love,
Where four blue eggs are hatched not yet,
Winks, and watches unconcerned
A spider o'er the helm upturned
Weaving his careful net.

The sleeper's hair falls curling fair
From off his forehead broad, and bare,
Entangling violets faint and pale ;
Beside his cheek a primrose gleams,
And breathes her sweetness through his dreams,
Till grown too sweet they fail."

Four queens of great estate come riding by, and very properly fall in love with the sleeping knight. They weave a spell of witchery above his eyes, and bear him homeward on his shield by the aid of their men-at-arms. He is locked up in a high chamber and plied with the wiles of the beautiful queens, but remains faithful to Guinevere, and is finally rescued by one of the damsels of the court. Let the Royal Society send a word of greeting to Mr. Roberts, and encourage him to go on cultivating a talent which must inevitably lead him to fame.

IV.—*A Plea for a Canadian Camden Society.*

By GEORGE BRYCE, LL.D., Professor of Literature, Manitoba College, Winnipeg.

(Read May 24, 1884.)

The task of gathering the materials for a history of our Dominion is one of the greatest difficulty. Leaving out of account the work of minute investigation, and the additional labour of classification required by the historian in order to gain the true perspective of events, the mere physical labour of collecting facts from so wide an area, and from such a variety of sources as our Canadian history embraces, is overwhelming. Mr. Parkman, excelled by few in his truthful appreciation of the scenes he describes, in laborious investigation of the sources whence he draws his information, and in the clear and beautiful diction employed by him, finds it possible, in his most successful works, merely to select here and there a “coigne of vantage,” and to give a study of some picturesque combination of events in the early day’s of Canada’s military *régime*. His works, absorbing as they are, are rather monographs than histories. It is true, as belonging to a foreign country, Mr. Parkman can scarcely be expected to have the sympathy and patient appreciation necessary to gather up the elements of our social, intellectual, and material life.

That life has originated at many different points in the northern half of this continent, and has grown into ever stronger vital currents; while these have increased and deepened, have come together, and are now beginning to assume something like a unity of flow. The historian who would seek to follow this growing, though yet feeble, stream of national life, be he never so earnest, so able, or so willing, will encounter a task of almost unexampled difficulty. The nomadic life of our aborigines implies a state of things of which there is scarcely a trace remaining; the early life of the new settler, struggling for existence, is proverbially uninteresting and unlikely to attract the attention of any one likely to record it; the scattered character of the settlements places obstacles in the way of a presentation of the facts. Of the conflicting statements made in letters, pamphlets, and newspapers, the want of a public opinion of any force at the time makes it impossible to find a criterion of correct judgment; while, owing to the recent period of many of the events, it is difficult to give them a faithful treatment without creating animosity on the part of friends of the actors still living. Moreover, the strong political bias, apparently indigenous to our Canadian soil, renders it most difficult for the historian to treat his subject dispassionately, without arousing the susceptibilities of the philosophers who go about subjecting everything in art, science, sociology, and history to the minute inspection of their party microscope.

Wide and difficult of comprehensive treatment as the subject of Canadian history is, the clue to the earliest history of Canada, in almost all the points where Europeans first approached it, lies in its being in northern latitudes. The fur trade was the first attraction that induced Old World peoples to undertake settlement in

the different parts of Canada then occupied. It is by no mere chance that the beaver finds its place on our Canadian escutcheon. Cartier, almost exactly three centuries and a half ago, came with his commission authorizing him to open up this trade with the natives. Captain Chauvin, in 1600, built his trading house at Tadousac to cultivate the fur trade. Champlain returned on his first voyage home in a ship laden down with furs; and the Huguenot, de Monts, hastening, under the protection of the monopoly granted him, to take the virgin catch of Nova Scotia, found, in the first harbour which he entered on the Acadian shore, that he was forestalled by a fur-trading vessel, whose cargo of furs, however, he promptly seized for his own advantage. Within fifty years from the time of Champlain's arrival in Canada the shores of straits and bays by scores, to the extremities of the great lakes, were occupied by the posts of the fur-trader. Michillimackinac, Sault Ste. Marie and Nipigon, on Lake Superior, were already centres of trade. It was about the end of that century that Lahontan wrote his amusing and extravagant account of the castor. Indeed, to such an extent had the trade grown that in 1700, in Montreal, three-fourths of the furs were burnt to obtain a market for those that remained. The *raison d'être* of the settlement of New France was the fur trade.

While France, with all the force and glory of her more prosperous days, was pushing her explorations and trade to the far West, England sought a share of the treasures of the wilderness, and in 1670 laid within Hudson Strait the foundation of her great fur company. Free-handed Charles II gave over with lavish thoughtlessness a vast extent of country to the fur-traders represented by the brave Prince Rupert, General Monk, the king-maker, and the versatile Lord Ashley. The fur trade was the sole department of trade of the Hudson's Bay Company for a hundred years. On the borders of the Bay, shut up in their forts, the company treated with wandering tribes coming 600 and 800 miles from the interior, justifying, in the keenness of their trade, their motto, "*Pro pelle cutem.*" There is a picturesque interest in these Argonauts of this century of Hudson Bay adventure, as they returned with the Golden Fleece and engaged in the somewhat unromantic, but nevertheless consoling, work of paying large dividends to the shareholders. It is true that their retreat was invaded by the dashing sailor, d'Iberville, and their forts were taken to be restored by the Treaty of Ryswick; but this was only an episode in a hundred years of successful trade.

One hundred years of the company's life had not passed before the covetous eyes of rival traders fell upon their operations. It was stated that the company was avaricious, tyrannical, selfish, and revengeful; and repeated efforts at length obtained a parliamentary investigation in 1749. The company defended itself with vigor, and its antagonists, though not silenced, were overborne.

Another movement in the opening up of the interior by way of Canada took place at the same time as this fierce onslaught on the Hudson's Bay Company, though entirely independent of it. The French explorers had reached the limits of Lake Superior, and heard from Indian sources of vast regions beyond. In the stockade of Michillimackinac was laid the plan for exploring the districts further west. Verandrye, a French officer, who had distinguished himself at Malplaquet, with the advice of a Jesuit priest named Father Gonor, undertook the task. In 1731 Verandrye left the shores of Lake Superior; he and his sons were the first to thread the Red, Assiniboine, and Souris rivers, to cross by a portage to the Missouri, and after ascending it to reach the Rocky Mountains. The same

adventurer or his party explored the Saskatchewan, and his immediate successor, St. Pierre, in 1752 reached the Rocky Mountains at the very point where the Canadian Pacific Railway now enters the pass to cross the Rockies.

As so often happens to pioneers, the adventurous French explorers did not enjoy the fruit of their labours. In 1759, the conquest of Canada by the British cut the connection with the new Northwest. But the field for enterprise was too tempting to be left long unvisited. British merchants from Montreal, in 1766 and following years, took up the unused canoe and paddle; and traders, named Curry and Finlay, pushed over Verandrye's route, reached the source of the fur-supplies of the Hudson's Bay Company and intercepted the Indian trappers, who had before gone down the streams to Hudson Bay. The intruders were now taking the trade down Lake Superior to Montreal. Like a sleeping giant roused to action, the English fur company left the shores of Hudson Bay, penetrated to the interior, and the first meeting of the Montreal and English traders took place, it is said, in 1774, at Fort Cumberland on the Saskatchewan. Here began the conflict which for nearly fifty years was maintained between the Northwest Company and that of Hudson Bay, resulting in the depletion of both, and their final coalescence in 1821.

The Northwest Company had been most energetic in its efforts to dot the whole country with posts. It followed in the wake of one of its illustrious partners, Sir Alex. Mackenzie, and crossed the Rocky Mountains, becoming the forerunner of British occupation on the Pacific slope. Beyond the Rocky Mountains this enterprising company, uniting the perseverance of its hardy Scottish leaders (many of them Jacobite refugees to Canada, or their descendants) with the love of adventure of their French Canadian *voyageurs*, met another band of fur-traders, the Astor Fur Company of New York, formed in 1809 to trade upon the Columbia River. Washington Irving has made the story of the Astor Company familiar to us all.

I have merely drawn a bare sketch of the leading lines by which our country was first reached, and shown how the stimulus of the fur trade led to the early occupation of almost every part of Canada. It will be observed that I leave out of notice in this paper the remarkable and, I trust, by Canadians never to be forgotten movement of the United Empire Loyalists; also that part of it—the transference of the loyal Indians to Canada, as well as the subsequent influx of an immense British immigration to our shores—as not included so directly under the head of exploration. My main object in this paper is to give some account of the literature of these several movements originating in the peltry trade, and to recommend some plan for its preservation.

The several lines of exploration of which I have spoken seem to divide themselves up as follows:—

1. The military colonization of New France.
2. The English occupation of Hudson Bay.
3. The penetration to the new Northwest by Verandrye.
4. The growth of the Northwest Company of Montreal.
5. The inland movement of the Hudson's Bay Company.
6. The formation of the Astor Company; and the expedition of Lewis and Clarke up the Missouri and over the Rocky Mountains.
7. The conflict of the fur companies; the establishment of Selkirk colony; and the coalescence of the rival companies.

I.

The well-known name of Champlain is connected in the minds of very few with the perusal of his own writings. Yet his works, published in quarto form in Quebec in 1870, are interesting memorials of the life and habits of the Indians and of his own valour as an explorer. In 1697, the Recollet priest, Louis Hennepin, published at Utrecht the record of his journeys. Among the rare books of this period is the amusing account of travels published by Baron Lahontan, at Amsterdam in 1705, and The Hague in 1715. Who can fail to feel the highest admiration for the six-volume edition of Father Charlevoix, published in Paris in 1744. The "Jesuit Relations," issued by the Canadian Government, contains a vast amount of information. The twelve large quarto volumes of the documentary history of the State of New York are a treasury of information about the early history of Canada, as well as of the state to which they belong. The events connected with the early voyage to Hudson Bay are discussed by M. de Bacqueville de la Potherie and M. Jérémie, while the names of Lafiteau, Sagard, and others, speak of interesting memorials of this, the heroic period of Canadian history.

II.

Through not very numerous, the books connected with the early days of the English occupancy of Hudson Bay are of great value. "An Account of Hudson Bay, 1744," by Arthur Dobbs, is one of the rarest and most valuable of these. "A Voyage to Hudson's Bay," by Henry Ellis, published in 1748, is worthy of note; and an "Account of Six Years' Residence in Hudson's Bay, ending in 1747," by Joseph Robson, bristles with opposition to the great company of fur-traders. There is the work known as "The American Traveller, 1770;" while the Blue-book, containing the investigations by the British House of Commons, gives an account of the fur trade and the unsuccessful efforts of its rivals to overturn the great monopoly.

III.

A French period comes next: it is full of the adventurous exploits of the discoverer of Lake Winnipeg and its tributaries. The fact that Verandrye's discoveries, extending from 1731 to 1745, preceded by so short a time the loss of Canada to France, no doubt explains why so little is known of that era, now springing into greater prominence as the historian strives to trace the pathway of early adventure in the Canadian Northwest. We are indebted to the researches, in the documents of the archives of the Department of Marine and the Colonies at Paris, made by their former custodian, M. Pierre Margry, for almost all we know of it.

IV.

The Scoto-French movement from Montreal, resulting in the Northwest Company, has a considerable literature from its beginning, about the time of the Treaty of Paris, 1763, to the union of the rival fur companies in 1821. Among the most noticeable books of travel relating to this period is the now rare book of Jonathan Carver, published in 1778, of a long

journey to the interior taken by him some ten years before. Between the years, 1760 and 1776, a traveller named Alexander Henry, in company with Frobisher, one of the leading founders of the Northwest Company, took a journey as far into the interior as Lake Athabasca. Of this extended expedition the traveller published an account in 1809. A leading work of the period is that published by the great traveller, Alexander Mackenzie, afterwards knighted for his discoveries by George III. In the service of the Northwest Company he first descended the river which bears his name. He, first of white men, crossed the Rocky Mountains north of Mexico, and inscribed in vermilion letters, on a rock on the Pacific coast, the following words, "Alex. Mackenzie, from Canada by land, 22nd July, 1793." Another Northwest trader, Daniel W. Harmon, who, in 1800, penetrated the interior and lived successively on the Assiniboine River in the southern, and on Lake Athabasca in the northern department, and who even crossed the Rocky Mountains in the Peace River district, has left us a most absorbing volume published in 1820.

V.

Leaving for a time the inward movement by the great lakes and the water-ways of the northwest country, we must notice a series of expeditions from Montreal, and a current of trade, no doubt induced by this Montreal stream, but counter to it. This was the movement to the interior made by the great English fur company from Hudson Bay. The Indians, from the whole Northern Department, who had formerly come by the line of connected lakes and rivers all the way from Athabasca down the Churchill River, and even from Lake Winnipeg by way of the Nelson, with their furs, were, as already mentioned, intercepted by the interlopers, as they were considered, from Montreal between the years, 1760 and 1770. To carry out their inland movement, to regain their diminishing trade, the Hudson's Bay Company selected Samuel Hearne, not only an intrepid officer, but a clever writer. His first expedition was to discover the Coppermine River, of which the Indians had told. His daring explorations have gained him the name of "the Canadian Park." In 1774 he established posts far inland,—one of them being Fort Cumberland, on the Saskatchewan. Hearne's book was published in 1795. Another adventurer, who, under the direction of the Hudson's Bay Company, carried on this aggressive work was Edward Umfreville, who has given us a work, "Present State of Hudson's Bay Company," which was published in 1790. The archives of the Hudson's Bay Company would undoubtedly afford ampler details of this period, which was a turning-point in the history of the monopoly.

VI.

The discovery of the Pacific coast of America belongs to the later years of last century. The unfortunate French navigator, La Perouse, who, having left France in 1785, was never heard of after departure from Botany Bay on his homeward voyage, has a double interest for us. In the account of his travels, published by M. Millet-Mureau, in four volumes, at Paris in 1798, these points are given. The first is found in the introduction to the first volume, where there is a description of the attack upon the forts of Hudson Bay by the French in 1782. La Perouse, again, is said to have discovered a portion of the coast of

British Columbia. To this day our Pacific coast preserves the name of Captain Vancouver, who, during the years, 1790-'95, explored our western limits, and returning westward circumnavigated the globe. The account of his voyages, edited by his brother, was published in six volumes, in London, 1801.

The discovery of the western coast of the continent drew attention to it on the part of the United States Government. Accordingly, a detachment of the United States Army was fitted out to ascend the Missouri River and cross the Rocky Mountains to the Pacific. This was accomplished by the expedition under Captains Lewis and Clarke during the years, 1804-'05-'06. The party journeyed some 9000 miles. The account of the expedition was published in the United States, and afterwards in London, 1815. In 1805 an exploration of the Upper Mississippi was undertaken, at the instance of the Government of the United States, by Lieut. Pike. The object of the party was successfully accomplished, and the account of it forms an interesting volume, published in London, 1811. In 1823, a journey to Lake Winnipeg and Lake of the Woods was undertaken by a party under Major Long, of which an account is given by Professor Keating. We should mention also, in company with this, the work of J. C. Beltrami, published in two volumes in London in 1828, and entitled "*A Pilgrimage to Europe and America, leading to the Discovery of the Sources of the Mississippi and Bloody River,*" (*i. e.*, the Red River.)

Stimulated alike by the struggle between the Hudson's Bay Company and the Northwest Company, and by these successful explorations of the country towards the Pacific on United States territory, John Jacob Astor pushed on his fur-traders to the far West. Not only does Irving's "*Astoria*" give us, as has been said, an account of this, but we are fortunate in possessing important narratives by a number of the traders themselves, who passed through the turmoil of the Oregon fur trade. Among the traders belonging to the Astor Company was one Alex. Ross, well-known afterwards as sheriff of the district of Assiniboia, on Red River. Sent out to the Pacific coast in 1811, he remained there until the year 1825, when he returned over the Rocky Mountains, and with his Indian wife came to reside in the Selkirk colony on Red River. One of his works, published in 1839, is an account of the early settlement of the Columbia River in the period with which we are dealing.

Another of Astor's companions, a Frenchman from Montreal, named Gabriel Franchère, has left us a most valuable book in his own tongue. In it he relates the incidents of his return home overland, in 1814, by crossing the Rocky Mountains, floating down the Saskatchewan, journeying over the "Grand Portage" to Fort William, and passing down the lakes to Montreal. In 1854, an English translation of Franchère's work appeared in New York. The Astor fur-traders seem to have had a taste for writing, for, of the same party as the preceding, another, named Ross Cox, published in 1832 an account of his journey around Cape Horn, his residence for six years on the Columbia River, and his return, in 1817, by a route nearly the same as that of Franchère.

VII.

The settlement of the colony by Lord Selkirk, in the valley of Red River, was an event of the greatest importance in the history of British America. It saved for Britain, as it appears to the writer, the fertile plains of the Northwest. That philanthropic nobleman

succeeded, in the furtherance of his great schemes of colonization, in gaining a controlling interest in the Hudson's Bay Company. The appearance of his colony on the Red River was the signal for a bitter contest, resulting well nigh in the destruction of the colony, while the ruin of the rival fur companies was only averted by their union in 1821. A considerable literature grew out of this emigration movement and its troublesome consequences. In 1805, the Earl of Selkirk published an able work on Highland emigration ; for he had before that time sent 800 Highland peasants to Prince Edward Island. In connection with the emigration scheme by way of Hudson Bay and Rupert Land, there appeared "The Narrative of the Destruction of the Settlement of Red River in 1815," a *brochure* against the Earl of Selkirk by Bishop Strachan in 1816 ; "Narrative of Occurrences in the Indian Country in 1817 ;" a letter of the Earl of Selkirk to Lord Liverpool in 1819 ; "Report of the Selkirk Trials," in two versions, in 1820 ; "The Red River Settlement Blue-book," published by House of Commons in 1819 ; and a "Book of Observations," upon the preceding published in 1820, of which only one copy is known to be in existence.

VIII.

Covering portions of time in all these different eras, there remains to notice one department, most interesting in the present connection, viz., manuscripts or unpublished narratives known to be in existence. The following may be given as examples of these :—"Travels of Pierre Esprit Radisson, 1682 ;" "John Adamson's Voyages, 1746 ;" "David Thompson's Journal, 1796-'98 ;" "Henry's Journal, 1800-'16 ;" "Peter Fidler's Journey to Athabaska ;" "Foundation of the Forts in the Yukon Country," by an officer in the employment of the Hudson's Bay Company. The Hudson's Bay Company in London has also given to the Society of which the writer is a representative the privilege of examining any papers, at their forts or offices in Canada, belonging to the period antecedent to 1821.

Enough has now been said to show that we have in Canada an indigenous early literature, most of it now very rare, and yet not deserving the oblivion to which it is fast hastening. Connoisseurs have their choice cabinets of these books, which they guard with miserly care, and some of our public libraries have a number of them ; scarcely is there in Canada a complete collection. The writer has referred largely to works belonging to the field of the Society which he has the honor to represent here—the Historical and Scientific Society of Manitoba,—that field being the "country north and west of Lake Superior." No doubt other gentlemen could have found a considerable earlier literature for the Maritime Provinces, French Canada, and the more recent Province of Ontario. The study of this early literature is very important. We complain that so few devote themselves to the study and preservation of our early history. Surely it is the duty of this section of the Royal Society of Canada to stimulate research and facilitate the study of the records referred to. The question is: How can this be done ?

I have the honor to propose one way, perhaps not the best, yet one having the promise of accomplishing something in this department. I propose that steps should be taken by which this Society, or some body associated with it, should undertake each year the publication of a number of books and manuscripts relating to the early portion of our

history. I say this without disparagement to the volumes published by Desbarats of Quebec, or to the publications of Shea of New York. The latter, however, are too expensive; and of the former many are already scarce, such as "Champlain," which is now quoted at Paris at eighty francs.

There is abundant precedent for such an undertaking as that proposed. It is hardly necessary to remind you of such an organization as the Roxburghe Club instituted in 1812 by Earl Spencer and a number of gentlemen in London, for the republication of rare books and hitherto unpublished manuscripts. The Bannatyne Club, called after George Bannatyne, was established in 1823, in Edinburgh, by Sir Walter Scott and others, for printing works illustrative of the history, antiquities, and literature of Scotland, and published some 113 volumes, of which the *Edinburgh Review*, in 1835, said: "They form a series of contributions to the stock of historical literature which a munificent government alone, or such a society as the Bannatyne Club, could or would produce." The Maitland Club also, established in Glasgow in 1828, did its share in "reprinting rare and forgotten editions, and thus rescuing these from that oblivion into which the unhappy distaste of the age for such productions would otherwise have allowed them to sink."

The Hakluyt Society was established in 1846 for the purpose of printing rare and unpublished voyages and travels. As to its special field we find it stated, that "it aims at opening by this means an easier access to sources of a branch of knowledge which yields to none in importance and is superior to most in variety." A late writer says: "The fifty-seven volumes published by the society since its formation have been edited with great discrimination and care, and have come to be regarded as the standard text-books upon their respective subjects." The latest volume published is a re-issue, in a new form, of "The Hawkins Voyages," the first work published by the society. The Hakluyt Society, now mentioned, was preceded in time by the Camden Society. This society was organized in London in 1838 for the publication of old manuscripts of antiquarian or historical interest, and called after old William Camden, buried in Westminster Abbey, the most distinguished antiquarian of the Elizabethan era. Of his great work, "Britannia,"—of which, by the way, there is a copy of the 1610 edition in the Manitoba Society's library—it was quaintly said "it was the common sun whereat our modern writers have lighted all their little torches."

Follwing the example that these societies afford us, may we not, in the incipient stage of our historical researches, add an impetus to the work, by giving some assistance to the production of the means necessary for undertaking the study of our history. Let us suppose, as an instance of what might be done immediately, that a committee were appointed to select for issue, this or next year, three works. Let us choose a work dealing with the history of seaboard America, such as Oldmixon's "British Empire in America" with its curious maps, published in London in 1708, and now sold by dealers for \$10 for the two volumes: take as a second work, Hennepin's "Nouvelle Decouverte," in French, as representing, in an interesting way, the period of the French *régime*, now valued at from \$10 to \$20; and say, for a third, "Harmon's Journal of Northwestern Life," scarcely to be had at any price. Were these three, or others of a similar nature, taken, and a proposition made to some Canadian publisher as to the cost of publishing an edition of 500 or 1000 copies, there could be no risk in the matter. If, then, a prospectus were issued offering subscribers the three volumes this year, with the prospect of their being followed by a

similar number next year in uniform style, for an annual subscription of \$5 or \$6, no one can suppose that, with the influence of the Royal Society and its affiliated societies, there would be difficulty in obtaining a number sufficient to make the enterprise successful, and to give the subscribers a series of most valuable and, to many at present utterly unattainable, works at a minimum of cost.

V.—The Huron—Iroquois of Canada, a Typical Race of American Aborigines.

By DANIEL WILSON, LL.D., F.R.S.E., President of University College, Toronto.

(Read May 23, 1884.)

In a previous communication to the Royal Society of Canada I submitted some general considerations of the ethnical characteristics, and of the condition and relative status, of the aborigines of North America. In that, I aimed at a brief summary of their general aspect as the indigenous American stock upon whom, during the last three and a half centuries the same Aryan race has intruded, which in older and prehistoric centuries displaced indigenous races of Europe not without some analogous results. I now propose to glance at one of the most characteristic types of the American aborigines, which appears, according to their own traditions, to be of Canadian origin ; and which, as one important branch of the common stock, claims our special consideration as preeminently the historical native race of Canada.

I have already submitted the reasonings by which I have been led to the conclusion that, throughout the whole North American continent, from the Arctic circle to the Mexican Gulf, no trace has been recovered of the previous existence of anything that properly admits of the term "native civilization." The rude arts of Europe's stone age belong to a period lying far behind its remotest traditions : unless we appeal to the mythic allusions of Hesiod, or to such poetic imaginings as the "Prometheus" of *Æschylus*. But all available evidence thus far serves to show that the condition of the native tribes throughout the whole area of this northern continent has never advanced beyond the stage which finds its apt illustration in the rude arts of their stone period, including the rudimentary efforts at turning to account their ample resources of native copper without and use of fire.

But this uniformity in the condition and acquirements of the native tribes, and the consequent resemblance in their arts, habits, and mode of life, have been the fruitful source of misleading assumptions. Everywhere the early European explorers met only rude hunting and warring tribes, exhibiting such slight variations in all that first attracts the eye of the most observant traveller, that an exaggerated idea of their ethnical uniformity was the not unnatural result. So soon as the systematizings of the ethnologist led to the differentiation of races, the American type was placed apart as at once uniform and distinctive ; and, strange as it may now seem, this idea found nowhere such ready favour as among those who had the fullest access to the evidence by which its truth could be tested. It was the most important and comprehensive induction of the author of "Crania Americana," as the fruit of his conscientious researches in American craniology. The authors of " Indigenous Races of the Earth " and " Types of Mankind," no less unhesitatingly affirmed that "identical characters pervade all the American races, ancient and modern, over

the whole continent."¹ In this they were sustained by the high authority of Agassiz, who, after discussing in his "Provinces of the Animal World, and their relation to Types of Man," the fauna peculiar to the American continent, and pointing out the much greater uniformity of its natural productions, when its twin continents are compared with those of the eastern hemisphere, thus summed up the result of his investigations: "With these facts before us, we may expect that there should be no great diversity among the tribes of man inhabiting this continent; and indeed the most extensive investigation of their peculiarities has led Dr. Morton to consider them as constituting but a single race, from the confines of the Esquimaux down to the southernmost extremity of the continent. But, at the same time, it should be remembered that, in accordance with the zoological character of the whole realm, this race is divided into an infinite number of small tribes, presenting more or less difference one from another." It was natural and reasonable that the men of the sixteenth century should believe in Calibans, or Ewaipanoma, "the Anthropophagi, and men whose heads do grow beneath their shoulders." America was to them, in the most literal sense, another world; and it was easier for them to think of it as peopled with such monstrosities, than with human beings like ourselves. But it is curious to note in this nineteenth century the lingering traces of the old sentiment; and to see men of science still finding it difficult to emancipate themselves from the idea that this continent is so essentially another world, that it is inconceivable to them that the races by which it is peopled should bear any affinity to themselves or to others of the old world. American ethnologists long clung to the idea of an essentially distinct indigenous race; and Dr. Nott, Dr. Meigs, and other investigators welcomed every confirmation of the view of Dr. Morton as to the occupation of the whole American continent by one peculiar type from which alone the Eskimo were to be excepted, as an immigrant element, possibly—according to the ingenious speculations of one distinguished student of science,—of remotest European antiquity. Professor Huxley in an address to the Ethnological Society in 1869, suggests hypothetically, that the old Mexican and South American races represent the true American stock; and that the Red Indians of North America may be the product of an intermixture of the indigenous native race with the Eskimo. It is noticeable, at any rate, that nearly all writers, however widely differing on other points, follow Humboldt in classing the Eskimo apart as a distinct type. He remarks in his preface to his "American Researches," that "except those which border the polar circle, the nations of America form a single race characterized by the formation of the skull, the colour of the skin, the extreme thinness of the beard, and the straight, glossy hair." Some of the characteristics thus noted are undoubtedly widely prevalent; but the head-form, or "formation of the skull," is the most important; and a careful comparison of the skulls of different tribes has long since modified the opinion, expressed by the great traveller and reasserted by distinguished American ethnologists.

In reality, were the typical feature most insisted on as universal as it was assumed to be, it would furnish the strongest argument for classifying the predominant Asiatic and American types as one. All the points appealed to suggest affinity to the Asiatic Mongol. But to this the Canadian race, to which attention is here specially directed, presents a striking exception; and it is deserving of notice that the dolichocephalic head-

¹ *Types of Mankind*, p. 291.

form is not only characteristic of the Huron-Iroquois stock; but it is prevalent in others of the northern tribes. Recognizing a correspondence, in this and other respects, between the Algonkins and Iroquois, who long divided between them the area of Upper and Lower Canada and the adjacent western territory, Dr. Latham remarks: "The Iroquois and Algonkins exhibit in the most typical form the characteristics of the North American Indians as exhibited in the earliest descriptions, and are the two families upon which the current notions respecting the physiognomy, habits, and moral and intellectual powers of the so-called Red Race are chiefly founded." Of the former, Mr. Parkman, who has studied their later history with the minutest care, says: "In this remarkable family of tribes occur the fullest developments of Indian character, and the most conspicuous examples of Indian intelligence. If the higher traits popularly ascribed to the race are not to be found here, they are to be found nowhere."¹

The Iroquois were an important branch of the great stock which included also the Hurons, or Wyandots, the native historical race of Canada. But divided as the two were throughout the whole period of French Canadian history by the bitterest antagonism, it is convenient to speak of them under the compound term of Huron-Iroquois; and to the special history of this indigenous stock, with the more general suggestions prompted by their peculiar characteristics as a typical race of American aborigines, attention is here chiefly directed. In doing so it is desirable not only to note the physical geography of the country which they occupied, as a region of forest and lakes; but, still more, to keep in view this fact as a predominant characteristic of the continent, and as one important factor in the evolution of whatever may seem to be peculiar in the aborigines of North America.

The effects resulting from the physical features of a country, on the development and aggregation, or interblending, of its races can nowhere be wisely overlooked. Even within the narrow limits of the British Islands the influences of mountain and lowlands, of the fertile stretches of Kent and the valley of the Thames, the fens of Lincolnshire, the moorlands of Northumbria, and the Welsh and Scottish Highlands, have largely contributed to the endurance, if not in some degree to the development, of ethnical distinctions; as they have undoubtedly been the chief source, not only of the perpetuation, but of the multiplication of diversities in language.

In this respect Britain is an epitome of Europe, with its great mountain ranges, and detached peninsulas, by means of which races have been isolated within well-defined areas, and their languages and other distinctive peculiarities preserved. Russia alone, of all European countries, presents analogies to Central Asia as a region favourable to nomadic life; and in so far as its history differs from that of the continent at large, it accords with such physical conditions. Throughout the whole historic period, as doubtless in prehistoric times, the great chain of mountains reaching from the western spur of the Pyrenees to the Balkans has influenced European progress; while the chief navigable river, the Danube, traversing the continent through one uniform temperate zone, has tended still further to the perpetuation of certain distinctive ethnical characteristics in central and southern Europe. In all its most important geographical features, the

¹ *The Jesuits in North America*, p. 43.

northern continent of America presents a striking contrast to this. An isosceles triangle with its base within the Arctic circle, it tapers to a narrow isthmus towards the equator. Its great mountain chain runs from north to south, and in near proximity to the Pacific coast ; and its chief navigable river, rising within our own Canadian Dominion, and receiving as its tributaries other rivers draining vast regions on either hand, traverses twenty degrees of latitude before it reaches the Gulf of Mexico. Another range of highlands rises towards the Atlantic sea-board, and forms the eastern boundary of the great interior plain. But the Alleghanies or Appalachian system of mountains, though they may be said to extend from the St. Lawrence to the Mexican Gulf, rise only at a few points, as in the White Mountains of New Hampshire, to any great elevation. They form rather a long plateau, intersected by wide valleys ; and so diversify the landscape, without constituting strongly defined barriers or lines of demarkation. As a whole, the continent of North America, eastward from the Rocky Mountains, may be described as a level area, so slightly modified by any elevated regions throughout its whole extent, from the Arctic circle to the Gulf of Mexico, as to present no impediment to the wanderings of nomadic tribes. It is interlaced with rivers, and diversified everywhere with lakes, alike available for navigation and for fishing ; and, until the intrusion of European immigrants, its forests and prairies abounded with game far in excess of the wants of its population. Everything thus tended to perpetuate the condition of nomadic hunter tribes. This stage of native American history inevitably drew to a close under the influence of European institutions and civilization ; but it is interesting to note, that the same absence of any well defined geographical limitations of area, which tended to perpetuate the nomadic habits of the savage, has aided in consolidating the great confederacy of the United States, and maintaining an ethnical and political conformity throughout the North American continent in striking contrast to the diversities in race and political institutions in Europe.

History and native traditions alike confirm the idea that the valley of the St. Lawrence was the habitat of the Huron-Iroquois stock as far back as evidence can be appealed to. The Huron traditions tell of a time when the Province of Quebec was the home of the race eastward to the sea ; while those of three at least of the members of the Iroquois confederacy in legendary fashion claimed their birth from the soil south of the great river. When the French explorers, under the leadership of Jacques Cartier, first entered the St. Lawrence, in 1535, they found at Stadaconé and Hochelaga—the old native civic sites now occupied by the cities of Quebec and Montreal,—a population apparently of the Huron-Iroquois stock ; and, in so far as reliance may be placed on their traditions, Canada was then populous throughout the whole valley of the St. Lawrence with industrious native tribes, the representatives of a race that had occupied the same region for unnumbered centuries. “ Some fanciful tales of a supernatural origin from the heart of a mountain ; of a migration to the eastern sea-board ; and of a subsequent return to the country of the lakes and rivers, where they finally settled, comprise,” says Brownell,¹ “ most that is noticeable in the native traditions of the Six Nations prior to the grand confederation.” But the value of such traditional transmission of national history among unlettered tribes has received repeated confirmation ; and the incidents of their own famous league, per-

¹ *The Indian Races of North and South America*, p. 286.

tuated with circumstantial minuteness in the traditions of the Iroquois, are assignable apparently to the earlier half of the fifteenth century. The older event of the overthrow of the Alligéwi, in the Ohio valley, of which independent traditional records have been handed down by the Lenni Lenape, or Delawares, and by the Iroquois, is believed to be correctly assignable to a date nearly contemporaneous with the assumption of the authority of bretwalda of the Heptarchy by Egbert of Wessex,—that memorable step in the fusion of “nations” not greatly more important than those of the Iroquois league, until their divisions in speech and polity were effaced in the unity of the English people. As to “the fanciful tale of a supernatural origin from the heart of a mountain,” it is simply a literal rendering of the old Greek metaphor of the autochthones, or children of the soil, symbolized by the Athenians wearing the grasshopper in their hair; and is by no means peculiar to the Iroquois. Mr. Horatio Hale derived from Manderong, an old Wyandot chief, the story, as narrated to him by the Hurons of Lorette. They took him, he said, to a mountain, and showed him the opening in its side from whence the progenitors of the people emerged, when they “first came out of the ground.”¹ The late Huron chief, Tahourenche, or Francois Xavier Picard, communicated to me the same legendary tradition of the indigenous origin of his people; telling me, though with a smile, that they came out of the side of a mountain between Quebec and the great sea. My informant connected this fact with other incidents, all pointing to a traditional belief that the northern shores of the lower St. Lawrence were the original home of the race; and he spoke of certain ancient events in the history of his people as having occurred when they lived beside the big sea. The earliest authentic reference to this tradition occurs in the “Relations” for 1636, where Brebeuf, after a brief allusion to certain of their magical songs and dances, says: “The origin of all such mysteries is assigned by them to a being of superhuman stature, who was wounded in the forehead by one of their nation, at the time when they lived near the sea.” The reference to a migration from the sea-board obviously points to one of those incidents in the life of the nation which marked for them an epoch like the Hegira of the Arabs. When Champlain followed Cartier nearly seventy years later he found only a few Algonkins in their birch-bark wigwams, where the palisaded towns of the Huron-Iroquois had stood. But no Algonkin legend claims this as their early home. The invariable tradition of the Ojibways points to the Lake Superior region and the country stretching towards Hudson Bay, as the ancestral home of the Algonkin tribes.

Such information as can thus be gleaned from many independent sources, as from the somewhat confused yet trustworthy narrative of David Cusick, the Tuscarora historian, and from Peter Dooyentate, the Wyandot historian, all leads to the same conclusion. From remote and altogether pre-Columbian centuries, the Hurons and other allied tribes—the occupants in the seventeenth and eighteenth centuries of various detached portions of the country north of the St. Lawrence and eastward of the Georgian Bay,—appear to have been in possession of the whole region to which their oldest traditions pointed as the cradle of the race; while nations of the Algonkin stock lay beyond them to the north-west. The great river and the lakes from whence it flows into the lower valley formed a well-defined southern boundary for affiliated tribes; but the first Dutch and English explorers of the Hudson, and of the tract of country which now

¹ Magazine of American History, vol. x., p. 479.

constitutes the western part of the State of New York, found the river valleys and lake shores in occupation of the Iroquois confederacy, then consisting of Mohawks, Oneidas, Onondagas, Cayugas and Senecas. These constituted the five nations of the famous Iroquois league. But the Hurons of Canada, with whom they were latterly at deadly feud, appear to have been the oldest representatives of the common race, and were still in occupation of their ancestral home when Cartier first explored the St. Lawrence. The same race had spread far to the south; and its representatives, in detached groups, long continued to perpetuate its influence. These included the Conestogas or Andastes, the Andastogues, the Carantouans, the Cherohakahs or Nottoways, the Tuscaroras, and others, under various names. It is not always easy to recognize the same tribe under its widely dissimilar designations. The Susquehannocks of the English and the Minquas of the Dutch, appear to be the Andastes under other names, and Champlain's Carantouans may have been the Eries. Under those and other names the Huron-Iroquois stock extended to the country of the Tuscaroras in North Carolina. Still farther south Gallatin surmised, from linguistic evidence, a connection between the Cherokees and the Iroquois.¹ This fact Mr. Hale has placed beyond doubt; and having detected in the language of the former a grammatical structure mainly Huron-Iroquois, while the vocabulary is to a great extent foreign, he is inclined to think that we thus recover traces of a people, far south in Alabama and Georgia, the descendants of refugees of the conquered Alligéwi, adopted into one of the nations of their Iroquois conquerors.²

From one after another of the outlying southern offshoots of the common stock, additions were made from time to time, to restore the numbers of the decimated Iroquois. Westward of the confederacy was the country of the Eries, an offshoot of the Seneca nation, occupying the southern shore of the great lake which perpetuates their name. Immediately to the north of the Eries, within the Canadian frontier, the Attiwendaronks, or Neuters, occupied the peninsula of Niagara, while the Tiontates or Petuns, and other tribes of the same stock, were settled in the fertile region between Lakes Erie and Huron. In 1714, the Tuscaroras, when driven by the English out of North Carolina, were welcomed by their Iroquois kinsmen, and received into the league which thenceforth bore the name of the Six Nations. Towards the middle of the same century the waste of war made them ready to welcome any additions to their numbers; and the Tuteloes and Nanticokes, both apparently Algonkin, furnished fresh accessions to the diminished numbers of the confederacy, but without taking their place as distinct nations.

But of all the nations of the stock thus widely spread westward and southward, the Hurons are the native historical race of Canada, intimately identified with incidents of its early settlement, and of friendly intercourse with *La Nouvelle France*. Their language is now recognized as the oldest form of the common speech of the Huron-Iroquois, and it is not creditable to Canadian philologists that its grammar still remains unrepresented in any accurate printed form. The Literary and Historical Society of Quebec did, indeed, publish in its Transactions, in 1831, the translation of a Latin MS., compiled with much industry by a missionary who had laboured among the Hurons of Lorette, and whose anonymous work was found amongst the papers of the mission. But it is the production

¹ *Archæologia Americana*, vol. ii., p. 173.

² *Indian Migrations*, p. 17.

of one ignorant of the science of language, and gives no adequate idea either of the grammatical structure or of the variety and richness of the Huron tongue.

The languages or dialects spoken by many native Indian tribes have undoubtedly perished with the races to which they pertained; but the numerous Huron-Iroquois dialects still existing, not only in written form, but as living tongues, afford valuable materials for ethnical study. The history of other Indian tribes abundantly accounts for the multiplication of a minute diversity of languages so specially characteristic of the American continent, with the endless subdivisions of its indigenous population into petty tribes, kept apart by internecine feuds. The number of native American languages is estimated by Vater, in his *Linguarum Totius Orbis Index*, at about five hundred. But the question forthwith arises: What shall be regarded as constituting a language? For, in the wanderings of little bands of Indian nomads, dialects multiply indefinitely. Nearly six hundred of such are catalogued by Mr. Bancroft, in his "Native Races of the Pacific States," as spoken between Alaska and the Isthmus of Panama.

Here then is a field for much useful research, with the promise of valuable results. The subject is rendered more attractive owing to the fact that, of nearly all the nations of the North American continent, their languages are the only surviving memorials of the race. Already, under the efficient supervision of the Ethnographic Bureau of the United States, systematic contributions are being secured for this important branch of knowledge, so far as their own geographical area is concerned. A no less important area is embraced in the Dominion of Canada, and it is peculiarly incumbent on the Royal Society to urge on the attention of the Government the necessity for timely action in this matter. In our own Northwest, and in British Columbia, languages are disappearing and races becoming extinct. Mr. Hale recently contributed to the American Philosophical Society's transactions, a valuable monogram on the Tutelo tribe and language, derived mainly from Nikonha, the last full-blood Tutelo, who survived till upwards of an hundred years of age. He was married to a Cayuga woman, and lived among her people on their Grand River reserve near Brantford. "My only knowledge of the Tuteloes," says Mr. Hale, "had been derived from the few notices comprised in Gallatin's Synopsis of the Indian Tribes, where they are classed with the nations of the Huron-Iroquois stock. At the same time the distinguished author, with the scientific caution which marked all his writings, is careful to mention that no vocabulary of the language was known. That which was now obtained showed, beyond question, that the language was totally distinct from the Huron-Iroquois tongues, and that it was closely allied to the language of the Dakota family."¹ But for this timely exertion of a philological student, this interesting link in the history of the Huron-Iroquois relations with affiliated tribes would have been lost beyond recall.

Now or never, much work of this same kind has to be done; nor would the requisite organization be difficult to secure. A systematic cooperation of some sections, or of the council of this society, with officers of the Indian Department and those of the Geological and Natural History Survey of the Dominion, would furnish workers available for accomplishing results for the native tribes of Canada similar to the data now being so efficiently accumulated in reference to the Indian tribes of the United States. Already,

¹The Tutelo Tribe and Language, p. 9.

with the sanction of the director of the Geological Survey, comparative vocabularies of Indian tribes of British Columbia have been collected by Dr. George M. Dawson, and Mr. W. Fraser Tolmie, which form a valuable contribution to Canadian ethnography. Much has yet to be done before the multifarious dialects can be reduced to form, and classified in distinct groups pertaining to their determinate stocks. Some are mere dialects, such as the prevailing condition of nomad life so largely tends to develop, owing to the frequent breaking up of dismembered tribes, or the adoption of refugees, or survivors of conquered tribes, into the larger band. This peculiarly tends to beget an intermingling of vocabularies, and new modifications of speech. Others have only acquired their dialectic character in the scattering of tribes broken up into small bands, and consequently present a very limited range of vocabulary. Until recently the tendency has been to assume an underlying unity of speech for the whole American languages, based on the polysynthetic, or holophrastic characteristic ascribed to the whole; just as by an exaggerated estimate of the prevalence of a predominant head-form, one physical type was long assumed to characterize the American race from Hudson Bay to Terra del Fuego. Perhaps, so far as language is concerned, the present tendency is towards the opposite extreme. Major Powell, the efficient chief of the Ethnographical Bureau at Washington, recognizes eighty groups of languages in North America, between which no affinity is thus far apparent. Fifty-five of those he believes to be satisfactorily determined as distinct stocks. On the other hand, Professor Whitney, after noticing the complexity of the enquiry when directed to the native American languages, thus proceeds: " Yet it is the confident opinion of linguistic scholars that a fundamental unity lies at the base of all these infinitely varying forms of speech; that they may be, and probably are, all descended from a single parent language."¹

The history of the Huron-Iroquois race, and especially of the Six Nation Indians, since the settlement of the main body for the past century on their reserves on the Grand River, in the Province of Ontario, curiously illustrates the pertinacity with which they have cherished the dialectic varieties of a common tongue. But while the essential differences of language everywhere constitute one of the most obvious distinctions of race: it is interesting to note the recognition by the Indians of affinities of dialects, and the distinction between even remote kinship based on such evidence, and a radical diversity in language and race; as in the readmission of the Tuscaroras to the Iroquois family of nations. According to Brebeuf, the kinship of the Attiwendarons of the Niagara peninsula was recognized by the Hurons in that designation, which classed them by a name signifying a "people of a language a little different."² Peter Jones Kahkewaquonaby, a civilised Ojibway, adopted into the Mohawk nation, in speaking of the traditions of the Indians as to their own origin, says: " All the information I have been able to gain in relation to the question amounts to the following. Many, many winters ago the Great Spirit, Keche-Manedoo, created the Indians. Every nation speaking a different language is a second creation, but all were made by the same Supreme Being."³

Among the races of the northern continent, none more fitly represent their special characteristics, east of the Rocky Mountains, than the great Huron-Iroquois family. Their

¹ Whitney's Study of Language, p. 348.

² Relation, 1641, p. 72.

³ Peter Jones and the Ojibway Indians, p. 31.

language is remarkable for its compass and elaborate grammatical structure; and the numerous dialects of the common mother tongue furnish evidence of migration and conquest over a wide region eastward of the Mississippi. To such philological evidence many enquirers are now turning for a clue to the origin of the races of the New World; and for the recovery of proofs of their affinity to one or other of the Old World stocks. Professor Whitney, after dwelling on the "exaggeratedly agglutinative type" of the ancient Iberian language, and its isolation among the essentially dissimilar languages of Aryan Europe, thus proceeds: "The Basque forms a suitable stepping-stone from which to enter the peculiar linguistic domain of the New World, since there is no other dialect of the Old World which so much resembles in structure the American languages;"¹ not indeed, as he adds, that they are all of accordant form; for he pronounces the grouping of them in a single great family as "a classification of ignorance."

The analogy thus indicated has been viewed with favour by Mr. Horatio Hale, as a valuable hint pointing in that direction to the recovery of possible traces of the pre-Aryan languages of both continents. "In Western Europe," he remarks, "one community is known to exist, speaking a language which, in its general structure, manifests a near likeness to the Indian tongues. Alone, of all the races of the old continent, the Basques or Euskarians of northern Spain and south-western France have a speech of that highly complex and polysynthetic character which distinguishes the American languages."² But at the same time Mr. Hale adds with discriminating care: "There is not, indeed, any such positive similarity in words or grammar as would prove a direct affiliation. The likeness is merely in the general cast and mould of speech;" such as, on any theory of linguistic affinity, is alone to be looked for in the languages of races separated no less by vast intervals of time than of space. Nevertheless, this element of correspondence common to both is sufficiently marked to attract much attention. We have as yet, however, barely reached the threshold of this all-important enquiry; and find at every step only fresh evidence of the necessity for the diligent accumulation of all available materials before the native races of our own Dominion, and those of the neighbouring States, perish, and their languages pass beyond recall.

Nothing but patient accumulative research and study of the vocabularies and grammatical structure of the native American languages will yield any immediate results of practical value. Comparison with the languages of the old world, even where they seem to yield traces of relationship, has thus far served only to confirm the evidence of the remote date at which separation took place between the Asiatic, or other old world stocks, and their American congeners. Speculation accordingly finds ample room for fancy to sport with the uncertain clue. So far as the more northern tribes are concerned, Mr. Clements Markham would trace their affinities to the nomads of Siberia. Mr. Hyde Clarke, taking the recently deciphered Akkad for the typical language of the original wanderers from their Asiatic fatherland, assumes one branch of it to have passed to India and Indo-China, and thence by way of the Pacific islands to America. These movements, to which the grammatical forms of Malay-Polynesian appear to lend some countenance, are referred to a remote era of Asiatic civilization, during which the maritime enterprise of the Pacific may have been carried on to an extent unknown to modern Malay navigators. So, in like

¹The Life and Growth of Languages, p. 259.

²Indian Migration as evidenced by Languages, p. 24.

manner, Professor John Campbell seeks in the same obscure dawn for some philological traces of long-forgotten Hittite migrations, such as may harmonize with the idea of the mythic Atlantides, the people of a continent once stretching westward into the Atlantic main. But the interval to be bridged over, between such remote traces of Asiatic or other affinities and the oldest of Iroquois traditions, is too vast to hope for any present aid from the latter source. But if Akkad, Hittite, Egyptian, Phœnician, or other of the world's grey-fathers, transplanted to America the germs of its long indigenous stock, we look in vain for any traces of their old-world civilization north of the Mexican Gulf. Nor is it by any means an established truth that the indigenous arts of Central America or Peru are of any very great antiquity. Their metallurgy was at a crude, yet suggestive, stage at which it was not likely to be long arrested. The same may be said of their hieroglyphic records; though they certainly present some highly significant analogies to the Chinese phase of word-writing, calculated, along with other aspects of resemblance to that peculiar stage of partial, yet long-enduring, civilization of which China is the Asiatic exemplar, to modify our estimate of the possible duration of Central and Southern American civilization. Nevertheless the assumption of an antiquity in any degree approximating to that of Egypt seems to me irreconcilable with the evidence. Their architecture was barbaric, though imposing from the scale on which their great temples and palaces were built. In Central America especially, the aggregation of numerous ill-lighted little chambers, like honey-combed cells excavated out of the huge pile, is strongly suggestive of affinity to the Casas Grandes, and the Pueblos of the Zuñi: and this is confirmed by the correspondence traceable between many of their architectural details and the ornamentation of the Pueblo pottery.

The astronomy and the calendars, both of Mexico and Peru, with their detailed methods of recording their divisions of time, are all suggestive of an immature phase of civilization in the very stage of its emergence from barbarism, modified, in some cases, by the recent acquisition of certain arts. As to the peculiar phase of Mexican art, and whatever other evidence of progress Mexico supplies, they appear to me no more than natural products of the first successful intrusion of the barbarians of the northern continent on the seats of tropical civilization. Certain it seems, at least, that if an earlier native civilization had ever existed in the north, or if the representatives of any type of old world civilization were present there in numbers for any length of time, some traces of their lost arts must long since have come to light.

But the conservative power of language is indisputable, and the evidence of the origin or affiliation of races, which it supplies, surpasses all other kinds of proof. The study of the ancient languages of India has opened up a boundless field of research. The affinities of language preserve subtle traces of unheeded relations; and if the kinship now claimed for the polysynthetic languages of both hemispheres be correct, we are only on the threshold of significant disclosures. The Huron-Iroquois tongue, in its numerous ramifications, as well as some of the native languages that have outlived the last of the races to which they belonged, may preserve traces of affinities as yet unrecognized. But we must be content at the present stage to accumulate the needful materials; to master the history of the races of our own Dominion; and to determine, as far as possible, their affinities to each other, and to the typical stocks of the northern continent. When this has been accomplished, we shall still have to await the careful inductions of

philological science before we can hope for any trustworthy solution of the problem of which philology undoubtedly offers the most hopeful key.

In no respect are the Huron-Iroquois more correctly adducible as a typical race of American aborigines than in the absence of all evidence of their ever having acquired any of the arts upon which civilization depends. We look in vain in their vocabularies for terms of science, or for names adapted to the arts and manufactures on which social progress depends. But they had developed a gift of oratory, for which their language amply sufficed, and from which we may infer the presence in this race of savages of latent powers, capable of wondrous development. "Their languages show, in their elaborate mechanism, as well as in their fulness of expression and grasp of thought, the evidence of the mental capacity of those who speak them. Scholars who admire the inflections of the Greek and Sanscrit verb, with their expressive force and clearness, will not be less impressed with the ingenious structure of the verb in Iroquois. It comprises nine tenses, three moods, the active and passive voices, and at least twenty of those forms which in the Semitic grammars are styled conjugations. The very names of these forms will suffice to give evidence of the care and minuteness with which the framers of this remarkable language have endeavoured to express every shade of meaning. We have the diminutive and augmentative forms, the *cis*-locative and *trans*-locative, the duplicative, reiterative, motional, causative, progressive, attributive, frequentative, and many others."¹ To speak, indeed, of the Iroquois as, in a consciously active sense, the framers of all this would be misleading. But it unquestionably grew up in the deliberations around the council fire, where the conflicting aims of confederate tribes were swayed by the eloquence of some commanding orator, until the fiercest warrior of this forest race learned to value more the successful wieldling of the tongue in the *Kanonsionni*, or figurative Long House of the League, even than the wieldling of the tomahawk in the field. At the organization of the confederacy, the Canyengas or Mohawks were figuratively said to have "built a house," *rodinonsonnih*, or rather to have "built the long house" in which the council fire of the Five Nations was kindled. Of this the Senecas, lying on the extreme west, were styled the "door-keepers," and the Onondagas, whose territory was central, were the custodians. The whole usage is rhetorical and figurative. Under such influences the language of the Huron-Iroquois was framed, and it grew rich in emotional and persuasive forms. It only needed the evolution of a true alphabet out of the pictorial symbolism on their painted robes or the grave posts of their chiefs, to inaugurate a literature which should embody the orations of the Iroquois Demosthenes, and the songs of a native Homer, for whom a vehicle of thought was already prepared, rich and flexible as poet could desire.

So far as the physical traits of the American aborigines furnish any evidence of ethnical affinity they unquestionably suggest some common line of descent with the Asiatic Mongol; and this is consistent with the agglutinate characteristics common to a large class of languages of both continents. But, on the other hand, the characteristic head-form of the Huron-Iroquois, as well as that of Algonkin and other northern tribes, deviates alike from the brachycephalic type of the southern Indian nations of this con-

¹ Hale's Indian Migrations as evidenced by Language, p. 3.

tinent, and from that of the Asiatic Mongols. Humboldt, who enjoyed such rare opportunities for studying the ethnical characteristics of both continents, but to whom, nevertheless, the northern races, with their dolichocephalic type of head were unknown, dwells, in his "American Researches," on the striking resemblance which the American race bears to the Asiatic Mongols. Latham classes both under the common head of Mongolidæ; and Dr. Charles Pickering, of the American Exploring Expedition, arrived at the same conclusion as the result of his own independent study of the races of both continents. Nevertheless, however great may be the resemblance in many points between the true Red Indian and the Asiatic Mongol, it falls short of even an approximate physical identity. The Mongolian of Asia is not indeed to be spoken of as one unvarying type, any more than the American. But the extent to which the Mongolian head-form and peculiar physiognomy characterize one widely diffused section of the population of the eastern continent, gives it special prominence among the great ethnical divisions of the human race. Morton assigns 1421 as the cranial capacity of eighteen Mongol, and only 1234 as that of one hundred and sixty-four American skulls other than Peruvian or Mexican. Dr. Paul Topinard, in discussing the American type, adds: "If we are to rely on the method of cubic measurement followed by Morton, the American skull is one of the least capacious of the whole human race."¹ But Dr. Morton's results are in some respects misleading. The mean capacity yielded by the measurements of 214 American skulls in the Peabody Museum of Archaeology, including a considerable number of females, is 1331; and with a carefully selected series, excluding exceptionally large and small crania, the results would be higher. Twenty-six male California skulls, for example, yield a mean capacity of 1470. The Huron-Iroquois crania would rank among such exceptional examples.² The forehead is, indeed, low and receding, but the general cerebral capacity is good; and Dr. Morton specially notes its approximation to the European mean.³

But any idea of simple uniformity in the ethnical characteristics of the various races of North and South America is untenable. All probabilities rather favour the idea of different ethnical centres, a diversity of origin, and considerable admixture of races. All evidence, moreover, whether physical or philological, whatever else it may prove, leaves no room for doubt as to a greatly prolonged period of isolation of the native races of the New World. Whether they came hither from the Mediterranean, in that old mythic dawn the memory of which survived in the legend of a submerged Atlantis; or the history of their primeval migration still lingers among the fading traces of philological affinity with the Basques; or if, with the still more remote glimpses which the arctic fauna of the New World supplies, we seek to follow the palæolithic race of central Europe's reindeer period in the long pilgrimage to Behring Straits, and so to the later home of the American Mongol: this, at least, becomes more and more obvious, that they brought with them no arts derived from the ancient civilizations of Egypt or of Asia. So far, at least, as the northern continent is concerned, no evidence tends to suggest that they greatly differed at any earlier period from the condition in which they were found

¹ Anthropology, by Dr. Paul Topinard; Eng. Trans., p. 480.

² "The Huron Race and Head-form." N. S. Canadian Journal, vol. xiii., p. 113.

³ Crania Americana, p. 195.

by Cartier when he first entered the St. Lawrence. They were absolutely ignorant of metallurgy ; and notwithstanding the abundance of pure native copper accessible to them, they cannot be said even to have attained to that rudimentary stage of metallurgic art which for Europe is spoken of as its "Copper Age." Copper was to them no more than a malleable stone, which they fashioned into axes and knives with their stone hammers. Their pottery was of the most primitive crudeness, hand-fashioned by their women without the aid of the potter's wheel. The grass or straw-plaiting of their basket-work might seem to embody the hint of the weaver's loom ; but the products of the chase furnished them with skins of the bear and deer, sufficient for all purposes of clothing. They had advanced in no degree beyond the condition of the neolithic savage of Europe's Stone Age, when at the close of the fifteenth century they were abruptly brought into contact with its cultured arts. The gifted historian, Mr. Francis Parkman, who has thrown so fascinating an interest over the story of their share in the long protracted struggle of the French and English colonists of North America, says of them : " Among all the barbarous nations of the continent the Iroquois stand paramount. Elements which among other tribes were crude, confused, and embryotic, were among them systematized and concreted into an established polity. The Iroquois was the Indian of Indians. A thorough savage, yet a finished and developed savage. He is perhaps an example of the highest elevation which man can reach without emerging from his primitive condition of the hunter." Yet with this high estimate of the race as preeminent among Red Indian nations, he adds : " That the Iroquois, left under their institutions to work out their destiny undisturbed, would ever have developed a civilization of their own, I do not believe."¹ They had not, in truth, taken the first step in such a direction ; and, were it not for the evidence which language supplies, it would be conceivable that they, and the whole barbarian nations of America, of which they are a type, were Mongol intruders of a later date than the Northmen of the tenth century ; who, it seems far from improbable, encountered only the Eskimo of the Labrador coast, or their more southern congeners, then extending considerably to the south of the St. Lawrence. The prevalence of a brachycephalic type of head among southern Indian tribes, while dolichocephalic characteristics are common to the Eskimo and to the Huron-Iroquois and other northern Indian nations, lends some countenance to the idea of the latter being the product of an intermixture of Red Indian and Eskimo blood. The head-forms, however, though both long, differ in other respects ; and there is a like divergence apparent on comparing the bones of the face, with a corresponding difference in their physiognomy.

Dr. Latham, as already noted, finds in the Iroquois one of the most typical families of the North American race, and Mr. Parkman styles them "the Indian of the Indians." The whole Huron-Iroquois history illustrates their patient, politic diplomacy, their devotion to hunting and to war. But their policy gave no comprehensive aim to wars which reduced their numbers, and threatened their very existence as a race. Throughout the entire period of any direct knowledge of them by Europeans, there is constant evidence of the rise of feuds between members of the common stock, due in part, indeed, to their becoming involved in the rivalries of French and English colonists, but also traceable to hereditary animosities perpetuated through many generations. The strongly marked

¹ The Jesuits in North America, p. 47.

diversities in the dialects of the Six Nations is itself an evidence of their long separation, prior to the date of their confederation, which is believed to have been effected in the earlier half of the fifteenth century. By far the most interesting and trustworthy narrative of this famous league is embodied by Mr. Horatio Hale in "The Iroquois Book of Rites," a contribution to aboriginal American literature of singular interest and value. Among the members of this confederacy the Tuscaroras occupy a peculiar position. They were reunited to the common stock so recently as 1714, but their traditions accord with those of the whole Huron-Iroquois family in pointing to the Lower St. Lawrence as their original home; and the diversity of the Tuscarora dialect from those of the older nations of the league furnishes a valuable gauge of the significance of such differences, as evidence of the length of period during which the various members of the common stock had been separated. On the other hand, the manner in which, in the absence of any hereditary feud, the Iroquois respected the bonds of consanguinity, and welcomed the fugitive immigrants from North Carolina, throws an interesting light on the history of the race, and the large extent of country occupied by it in the time of its greatest prosperity.

The earliest home of the whole Huron-Iroquois stock was within the area latterly embraced in Upper and Lower Canada, and, therefore, they have a peculiar claim on the interest of Canadians as our precursors in the occupation of the soil; while, in so far as its actual occupancy by the representatives of the common stock is concerned, the Hurons were welcomed to a friendly, if fatal, alliance with the early French colonists; and the Iroquois of the Six Nations have enjoyed a home, under the protection of England, on the western Canadian reserves set apart for their use a century ago.

There is one notable inconsistency in the traditions of the Huron-Iroquois which is significant. The fathers of the common stock dwelt, in such times as their oldest and most cherished traditions preserved in memory, in their northern home on the St. Lawrence, and beside the great sea. It ranked also among the ancient traditions of the "Wampum-keepers," or official annalists, that there came a time when, from whatever cause, the Cauiengas—Ka-nyen-ke-ha-ka, or Flint people, *i. e.*, the Mohawks,—the "eldest brother" of the family, led the way from the northern shore of the St. Lawrence to their later home in what is now the State of New York. But the remote and prehistoric character of this later tradition is shown by the fact that the Oneidas, Onondagas and Senecas, all claimed for themselves the character of autochthones in their later home. The precise spot where, according to the cherished legend of the Oneidas, they literally sprang from the soil, is still marked by "the Oneida Stone," a large boulder of flesh-coloured syenite, from which the latter called themselves Oniota-aug, "the people begot from the stone." It occupies a commanding site overlooking a fine expanse of country stretching to the Oneida Lake. But, according to Mr. Hale, the name of the Oneida nation, in the council of the league, was *Nihaitirontakowa*, usually rendered the "great-tree people," or literally "those of the great log." This designation is connected, most probably as an after-thought, with a legendary meeting of their people with Hiawatha.¹

The long-enduring league of the Iroquois is foremost among the characteristic features which distinguish this remarkable race of American aborigines from the

¹ Iroquois Book of Rites, p. 78.

Algonkins, and other ruder tribes of North America. The story of this league has been repeated by successive admiring historians, not without rhetorical exaggerations borrowed from the institutions of civilized nations, both of ancient and modern times. Morgan says of this tribal union: "Under their federal system, the Iroquois flourished in independence, and capable of self-protection, long after the New England and Virginia races had surrendered their jurisdictions, and fallen into the condition of dependent nations; and they now stand forth upon the canvass of Indian history, prominent alike for the wisdom of their civil institutions, their sagacity in the administration of the league, and their courage in its defence. When their power and sovereignty finally passed away, it was through the events of peaceful intercourse, gradually progressing to this result."¹ Schoolcraft in like manner refers to "their advancement in the economy of living, in arms, in diplomacy, and in civil polity," as evidence of a remote date for their confederacy.² But while thus contrasting the "power and sovereignty" of the Iroquois with the "dependent nations" to the south, Schoolcraft leaves it manifest that, even in the seventeenth century, their whole numbers fell short of 12,000, and their warriors or fighting men were carefully estimated in 1677 at 2,150. The diversity of dialects of the different members of the league is a source of curious interest to the philologist; but the fact that, among a people numerically so small, local dialects were thus perpetuated, is a proof of the very partial influence of the league as a bond of union. It serves to illustrate the general defect of native American polity. "Nothing," says Max Müller, "surprised the Jesuit missionaries so much as the immense number of languages spoken by the natives of America. But this, far from being a proof of a high state of civilization, rather showed that the various races of Ameriea had never submitted for any length of time to a powerful political concentration."³ The Iroquois were undoubtedly preeminent in the highest virtues of the savage; and could they have united with their courage and persistency in war some of the elements of progress in civilization ascribed to them, they might have proved the regenerators of the continent, and reserved it for permanent occupation by races of native origin. "Wherever they went," says Schoolcraft, "they carried proofs of their energy, courage and enterprise. At one period we hear the sound of their war-cry along the Straits of the St. Mary's, and at the foot of Lake Superior; at another, under the walls of Quebec, where they finally defeated the Hurons under the eyes of the French."⁴ And after glancing at the long history of their triumphs, he adds: "Nations trembled when they heard the name of the Konoshioni."

In older centuries, while the Huron-Iroquois still constituted one united people in their ancestral home to the north of the St. Lawrence, they must have been liable to contact with the Eskimo, both on the north and the east; and greatly as the two races differ, the dolichocephalic type of head common to both is not only suggestive of possible intermixture, but also of evidence of encroachments on the Eskimo in early centuries by this aggressive race. In the sixteenth and seventeenth centuries, as probably at a much earlier date, when the Iroquois had parted from the Wyandots or Hurons, they

¹ League of the Iroquois, p. 4.

² Notes on the Iroquois, p. 51.

³ Lectures on the Science of Language, 5th ed., p. 58.

⁴ Notes on the Iroquois, p. 52.

became unquestionably *the* aggressive race of the Northern continent; and were an object of dread to widely severed nations. Their earliest foes were probably the Algonkins, whose original home appears to have been between Lake Superior and Hudson Bay. Nevertheless, there was a time, according to the traditions of both, apparently in some old pre-Columbian century, when Iroquois and Algonkins combined their forces against the Alligéwi, a long extinct stock, whose name survives in that of the Alleghany mountains and river. If the growing belief is well founded that they were the so-called "Mound-Builders" of the Mississippi and Ohio valleys, they must have been a numerous people, occupying a territory of great extent, and carrying on agriculture on a large scale. So far as metallurgy—that crucial test of civilization,—is concerned, they had not advanced beyond the stage of Iroquois progress. But their pottery was greatly superior to any ceramic art of the region around the great lakes; their ingenious carvings in stone have been objects of wide-spread interest; while their singular geometrical earthworks still puzzle the American archæologist, from the evidence they show of skill in a people still practically in their stone period. The only conceivable solution of the mystery, as it seems to me, must be looked for in the assumption that some "Druidic" or Braminical cast, distinct from the true native Alligéwi stock, ruled in those great northern river-valleys, as in Peru; and, like the mythic Quetzalcoatl of the Aztecs, taught them agriculture, and directed the construction of the marvellous earthworks to which they owe their later distinctive name. But for some unknown reason they provoked the united fury of Iroquois and Algonkins; and after long-protracted strife were driven out, or exterminated. A curious phase of incipient native civilization thus perished; and, notwithstanding all the romance attached to the league of the Six Nations, it is impossible to credit them at any stage of their known history with the achievement of such a progress in agriculture or primitive arts as we must ascribe to this ancient people of the Ohio valley. To the triumph of the Iroquois in this long-protracted warfare may have been due the haughty spirit which thenceforth demanded a recognition of their supremacy from all surrounding nations. Their partial historians ascribe to them a spirit of magnanimity in the use of their power, and a mediatorial interposition among the weaker nations that acknowledged their supremacy. They appear, indeed, to have again entered into alliance with an Algonkin nation in the early period of their league. Their annalists have transmitted the memory of a treaty effected with the Ojibways, when the latter dwelt on the shores of Lake Superior; and the meeting place of the two powerful races was at the great fishing-ground of the Sault Ste. Marie rapids, within reach of the copper-bearing rocks of the Keweenaw peninsula. The league then established is believed to have been faithfully maintained on both sides for upwards of two hundred years. But if so, it had been displaced by bitter feud in the interval between the visits of Cartier and Champlain to the St. Lawrence.

The historical significance given to the legend of Hiawatha by the coherent narrative so ingeniously deduced by Mr. Horatio Hale from the "Iroquois Book of Rites" seems to point to a long past era of beneficent rule and social progress among the Huron-Iroquois. But the era is pre-Columbian and mythic. The pipe of peace had been long extinguished, and the buried tomahawk recovered, when the early French explorers were brought into contact [with the Iroquois and Hurons. The history of their deeds, as recorded by the Jesuit Fathers from personal observation, is replete with the relentless ferocity of the

savage. War was their pastime ; and they were ever ready to welcome the call to arms. La Salle came in contact with them on the discovery of the Illinois ; and Captain John Smith, the founder of Virginia, encountered their canoes on the Chesapeake Bay bearing a band of Iroquois warriors to the territories of the Powhattan confederacy. They were then, as ever, the same fierce marauders, intolerant of equality with any neighbouring tribe. The Susquehannocks experienced at their hands the same fate as the Alligéwi. The Lenapes, Shawnoes, Nanticokes, Unamis, Delawares, Munsees, and Manhattans, were successively reduced to the condition of dependent tribes. Even the Canarse Indians of Long Island were not safe from their vengeance ; and their power seems to have been dreaded throughout the whole region from the Atlantic to the Mississippi.

It thus appears probable that in remote centuries, before the discovery of America by European voyagers, the region extending westward from the Labrador coast to Lake Ontario, if not, indeed, to Lake Huron, had been in occupation by those who claimed to be autochthones ; though we have now no other knowledge of this than what may be deduced from their own traditions of migration and war. But though thus maintaining a haughty predominancy ; so far as their arts afford any evidence of progress, they were in their infancy. The country occupied by them, except in so far as it was overgrown with the forest, was well adapted for agriculture ; and the Iroquois and Hurons alike compared favourably with the Algonkins in their agricultural industry. But this work was entirely carried on by the women, while the share of the men in the joint provision of food was the product of the chase. The beautiful region was still so largely under forest that it must have afforded abundant resources for the hunter ; but it furnished no facilities for the inauguration of a copper or bronze age, such as the shores of Lake Superior in vain offered to its Algonkin nomads. Of metallic ores they had no knowledge ; and while they doubtless prized the copper brought occasionally from Lake Superior, copper implements are rare in the region which they occupied. Their old alliance with the Algonkins of the great copper region had long come to an end ; and when they came under the notice of the French and English colonists, the Algonkins had joined with the Hurons as the most powerful and implacable foes of the Iroquois confederacy.

In the ancient warfare in which Algonkins and Huron-Iroquois are found united against the nation of the great river valleys, we see evidences of a conflict between widely distinct stocks of northern and southern origin. It is an antagonism between well-defined dolichocephalic and brachycephalic races. In the dolichocephalic Iroquois or Huron, we have the highest type of the forest savage ; no nomad, but maintaining as his own the territory of his fathers, and building palisaded towns for the secure shelter of his people. The brachycephalic Mound-BUILDER, on the other hand, may still survive in one or other of the members of the semi-civilized village communities of New Mexico or Arizona. But if such attempts at the interpretation of native traditions have any value, they carry us back to pre-Columbian centuries, and tell of long protracted strife, until what may at first have been no more than the aggressions of wild northern races, tempted by the resources of an industrious agricultural community, became a war of extermination. The elaborately constructed forts of the Mound-Builders, no less abundant throughout the Ohio Valley than their curious geometrical earthworks, prove the skill and determination with which the aggressors were withheld, it may be through successive generations before their final overthrow.

The palisaded Indian town of Hochelaga, one of the chief urban centres of the Huron-Iroquois tribes in the older home of the race, and a sample of the later Huron defences on the Georgian Bay, stood, in the sixteenth century, at the foot of Mount Royal, whence the city of Montreal takes its name; and some of the typical skulls of its old occupants, as well as flint implements and pottery from its site, are now preserved in the museum of McGill University. The latter relics reveal no more than had long been familiar in the remains which abound within the area of the Iroquois confederacy, and elsewhere throughout the eastern states of North America. Their earthenware vessels were decorated with herring-bone and other incised patterns; and their tobacco-pipes and the handles of their clay bowls were, at times, rudely modelled into human and animal forms. Their implements of flint and stone were equally rude. They had inherited no more than the most infantile savage arts; and when those were at length superseded, in some degree, by implements and weapons of European manufacture, they prized the more effective weapon, but manifested no desire for mastering the arts to which it was due. To all appearance, through unnumbered centuries, the tide of human life has ebbed and flowed in the valley of the St. Lawrence as unprogressively as on the great steppes of Asia. Such footprints as the wanderers have left on the sands of time tell only of the unchanging recurrence of generations of men as years and centuries came and passed away. Illustrations of native art are now very familiar to us. The ancient flint-pits have been explored; and the flint-cores and rough-hewn nodules recovered. The implements of war and the chase were the work of the Indian brave. His spears and arrowheads, his knives, chisels, celts and hammers, in flint and stone, abound. Fish-hooks, lances or spears, awls, bodkins, and other implements of bone and deer's horn, are little less common. The highest efforts of artistic skill were expended on the carving of his stone pipe, and fashioning the pipe-stem. The pottery, the work of female hands, is usually in the simplest stage of coarse, hand-made, fictile ware. The patterns, incised on the soft clay, are the conventional reproductions of the grass or straw plaiting; or, at times, the actual impressions of the cordage or wicker-work by which the larger clay vessels were held in shape, to be dried in the sun before they were imperfectly burned in the primitive kiln. But the potter also indulged her fancy at times in modelling artistic devices of men and animals, as the handles of the smaller ware, or the forms in which the clay tobacco-pipe was wrought. Nevertheless the Northern continent lingered to the last in its primitive stage of neolithic art; and its most northern were its rudest tribes, until we pass within the Arctic circle, and come in contact with the ingenious handiwork of the Eskimo. Southward beyond the great lakes, and especially within the area of the Mound-Builders, a manifest improvement is noticeable. Alike in their stone carvings and their modelling in clay, the more artistic design and better finish of industrious settled communities are apparent. Still further to the south, the diversified ingenuity of fancy, especially in the pottery, is suggestive of an influence derived from Mexican and Peruvian art. The carved work of some western tribes was also of a higher character. But taking such work at its best, it cannot compare in skill or practical utility, with the industrial arts of Europe's neolithic age. This region has been visited and explored by Europeans for fully three centuries and a half, during a large portion of which time they have been permanent settlers. Its soil has been turned up over areas of such wide extent that the results may be accepted, with little hesitation, as illustrations of the arts and social life subsequent to the occupation of the continent by

its earliest aboriginal races. But we look in vain for evidence of an extinct native civilization. However far back the presence of Man in the new world may be traced, throughout the Northern continent, at least, he seems never to have attained to any higher stage than what is indicated by such evidences of settled occupation as were shown in the palisaded Indian town of Hochelaga; or at most, in the ancient settlements of the Ohio valley. Everywhere the agriculturist only disturbs the graves of the savage hunter. The earthworks of the Mound-Builders, and still more their configuration, are indeed suggestive of a people in a condition analogous to that of the ancient populace of Egypt or Assyria, toiling under the direction of an overruling caste, and working out intellectual conceptions of which they themselves were incapable. Yet, even in their case, this inference finds no confirmation from the contents of their mounds or earthworks. They disclose only implements of bone, flint and stone, with some equally rude copper tools, hammered into shape without the use of fire. Working in the metals appears to have been confined to the southern continent; or, at least, never to have found its way northward of the Mexican plateau. Nothing but the sculptured tobacco-pipe, or the better-fashioned pottery, gives the slightest hint of progress beyond the first infantile stage of the tool-maker.

But whatever may have been the source of special skill among the old agricultural occupants of the Ohio valley, their Iroquois supplacers borrowed from them no artistic aptitude. No remains of its primitive occupants give the slightest hint that the aborigines of Canada, or of the country immediately to the south of the St. Lawrence, derived any knowledge from the old race so curiously skilled in the construction of geometrical earthworks. Any native burial-mounds or embankments are on a small scale, betraying no more than the simplest operations of a people whose tools were mere flint hoes, and horn or wooden picks and shovels. Wherever evidence is found of true working in metals, as distinct from the cold-hammered native copper, as in the iron tomahawk, the copper kettles, and silver crosses, recovered from time to time from Indian graves, their European origin is indisputable. Small silver buckles of native workmanship are indeed common in their graves; for a metallic currency was so unintelligible to them that this was the use to which they most frequently turned French or English silver coinage.

But notwithstanding the general correspondence in arts, habits, and conditions of life, among the forest and prairie tribes of North America, their distinctive classification into diverse dolichocephalic and brachycephalic types points to diversity of origin and a mingling of several races. So far as the native races of Canada are considered, it has been shown that all belong to the dolichocephalic type. The Alligéwi, or Mound-Builders, on the contrary, were a strongly marked brachycephalic race; and the bitter antagonism between the two, which ended in the utter ruin of the latter, may have been originally due to race distinctions such as have frequently been the source of implacable strife.

The short globular head-form, which, in the famous Scioto-mound skull, is shown in a strongly marked typical example with the longitudinal and parietal diameters nearly equal, appears to be common among the southern tribes, such as the Osages, Ottoes, Missouries, Shawnoes, Cherokees, Seminoles, Uchees, Savannahs, Catawbas, Yamasees,

Creeks, and many others. This seems to point to such a convergence, of two distinct ethnical lines of migration from opposite centres, as I think is borne out by much other evidence. In noting this aspect of the question anew, the further significant fact may also be once more repeated, that the Eskimo cranium, along with certain specialties of its own, is preeminently distinctive as the northern type.

Among what may be accepted as typical Canadian skulls, those recovered from the old site of Hochelaga, and from the Huron ossuaries around Lake Simcoe, have a special value. They represent the native race which, under various names, extended from the Lower St. Lawrence westward to Lake St. Clair. The people encountered by Cartier and the first French explorers of 1535, and those whom Champlain found settled around the Georgian Bay sixty-eight years later, appear to have been of the same stock. Such primitive local names, as Stadaconé and Hochelaga, are not Algonkin, but Huron-Iroquois. Native traditions, as well as the allusions of the earliest French writers, confirm this idea of the occupation by a Huron-Iroquois or Wyandot population of the "region north-eastward from the mouth of the St. Lawrence, at or somewhere along the Gulf coast, before they ever met with the French, or any European adventurers," as reaffirmed in the narrative of their own native historian, Peter Dooyentate Clarke.¹ But whatever confirmation may be found for this native tradition, it is certain that the European adventurers bore no part in their expulsion from their ancient home. The aborigines, whom Jacques Cartier found a prosperous people, safe in the shelter of their palisaded towns, had all vanished before the return of the French under Champlain; and they were found by him in new settlements, which they had formed far to the westward on Lake Simcoe and the Georgian Bay.

Questions of considerable interest are involved in the consideration of this migration of the Hurons; and the circumstances under which they deserted their earlier home. They were visited by Champlain in 1615, and subsequently by the missionary Fathers, who, in 1639, found them occupying thirty-two palisaded villages, fortified in the same fashion as those described by the first French explorers at Stadaconé and Hochelaga. Their numbers are variously estimated. Brebeuf reckoned them at thirty thousand; and described them as living together in towns sometimes of fifty, sixty, or a hundred dwellings,—that is, of three or four hundred householders,—and diligently cultivating their fields, from which they derived food for the whole year. Whatever higher qualities distinguished the Iroquois from Algonkin or other native races, were fully shared in by the Hurons; and they are even spoken of with a natural partiality by their French allies, like Sagard, as a patrician order of savages, in comparison with those of the Five Nations. When first visited by French explorers, after their protracted journey through the desolate forests between the Ottawa and Lake Huron, their palisaded towns and cultivated fields must have seemed like an oasis in the desert. "To the eye of Champlain," says Mr. Parkman, "accustomed to the desolation he had left behind, it seemed a land of beauty and abundance. There was a broad opening in the forest, fields of maize with pumpkins ripening in the sun, patches of sun-flowers, from the seeds of which the Indians made hair-oil, and in the midst the Huron town of Otoutacha. In all essential points it resembled that which Cartier, eighty years before, had seen at Montreal; the same triple

¹ *Origin and Traditional History of the Wyandotts*, p. 4.

palisade of crossed and intersecting trunks, and the same long lodges of bark, each containing many households. Here, within an area of sixty or seventy miles, was the seat of one of the most remarkable savage communities of the continent."¹ The Hurons, thus settled in their latter home, consisted of several "nations," including their kinsmen to the south, as far as Lake Erie and the Niagara river. They had their own tribal divisions, still perpetuated among their descendants. The Rev. Prosper Vincent Sa8atannen, a native Huron, and the first of his race admitted to the priesthood, informs me that the Hurons of Lorette still perpetuate their ancient classification into four "grandes compagnies," each of which has its five tribal divisions or clans, by which of old all intermarriage was regulated. The members of the same clan regarded themselves as brothers and sisters, and so were precluded from marriage with one another. The small number of the whole band at La Jeune Lorette renders the literal enforcement of this rule impossible; but the children are still regarded as belonging to the mother's clan. The five clans into which each of the four companies is divided are:—1. The Deer, *Oskanonton*; 2. The Bear, *Anniolen*; 3. The Wolf, *Annenarisk8a*; 4. The Tortoise, *Andia8ik*; 5. The Beaver, *Tsotai*. There were two, if not more dialects spoken by the old Hurons, or Wyandots; and that of Hochelaga probably varied from any form of the language now surviving. This has to be kept in view, in estimating the value of the lists of words furnished by Jacques Cartier of "le langage des pays et Royaulmes de Hochelaga et Canada, aultrement appellée par nous la nouvelle France."

Of the condition of the region to the west of the Ottawa prior to the seventeenth century nothing is known from direct observation. Before Champlain had an opportunity of visiting it, the whole region westward to Lake Huron had been depopulated and reduced to a desert. The fact that the few natives found by Champlain occupying the once populous region of the Hochelaga Indians were Algonkins, has been the chief ground for the assumption that the expulsion of that old Wyandot stock was due to their hostility. But such an idea is irreconcilable with the fact that the latter, instead of retreating southward to their Huron-Iroquois kinsmen, took refuge among Algonkin tribes. According to the narrative of their own Wyandot historian, Peter Dooyentate, gathered, as he tells us, from traditions that lived in the memory of a few among the older members of his tribe, the island of Montreal was occupied in the sixteenth century by Wyandots or Hurons, and Senecas, sojourning peacefully in separate villages. The tradition is vague which traces the cause of their hostility to the wrath of a Seneca maiden, who had been wronged in the object of her affections, and gave her hand to a young Wyandot warrior on the condition of his slaying the Seneca chief, to whose influence she ascribed the desertion of her former lover. Whatever probability may attach to this romance of the Indian lovers, the tradition that the Hurons were driven from their ancient homes on the St. Lawrence by their Seneca kinsmen is consistent with ascertained facts; as well as with the later history of the Senecas, who are found playing the same part to the Eries under a somewhat similar incentive to revenge, and appear to have taken the lead in the destruction of the Attiwendaronks. The native tradition is of value in so far as it shows that the fatal enmity of the Iroquois to the Hurons was not originally due to the alliance of the latter with the French; but Senecas and Hurons had

¹ Pioneers of France in the New World, p. 267.

alike disappeared, before Champlain visited the scene of Cartier's earlier exploration. The Attiwendaronks, who dwelt to the south of the later home of the Hurons, on the shores of Lakes Ontario and Erie, may have formed another of the nations of the Wyandot stock expelled from the valley of the St. Lawrence. Situated as they were in their later home, midway between the Hurons and Iroquois, they strove in vain to maintain a friendly neutrality. Charlevoix assigns the year 1635 as the date of their destruction by the latter. Certain it is that between that date and the middle of the century their towns were utterly destroyed; and such of the survivors as lingered in the vicinity were incorporated into the nation of the Senecas, who lay nearest to them.

The Eries were another Huron-Iroquois nation, who appear to have persistently held aloof from the league. They were seemingly a fiercer and more warlike people than the Attiwendaronks; they fought with poisoned arrows, and were esteemed or dreaded as warriors. Their numbers must have been considerable, since they were an object of apprehension to the nations of the league, whose western frontiers marched with their own. They are affirmed by the native historian, Cusick, to have sprung from the Senecas; but, if so, their separation was probably of remote date, as they were both numerous and powerful. The country which they occupied was noted among the French *coureurs des bois* for its lynx furs; and they gave accordingly to its people the name of "La Nation du Chat." Their ancient home is still indicated in the name of the great lake beside which they dwelt. But, for some unknown reason they refused all alliance with the Senecas and the league of their Iroquois kin, and perished by their violence within seven years after the Huron country was laid waste. "To the Eries, and to the Neuter nation," or Attiwendaronks, says Schoolcraft, "according to tradition, the Iroquois offered the alternative of admission into the league, or extermination; and the strangeness of this proposition will disappear, when it is remembered that an Indian nation regards itself as at war with all others not in actual alliance."¹ Peace, he adds, was the ultimate aim of the founders of the Iroquois oligarchy; and, for lovers of peace on such terms of supremacy, the *casus belli* would not be more difficult to find than it has proved to be among the most Christian of kings. In the case of the Eries, as of the elder Wyandots of Hochelaga, the final rupture is ascribed to a woman's implacable wrath.

Father Le Moyne, while on a mission to the Onondagas in 1654, learned that the Iroquois confederacy were excited to fury against the Eries. A captive Onondaga chief is said to have been burnt at the stake after he had been offered, according to Indian custom, to one of the Erie women, to take the place of her brother who had been murdered while on a visit to the Senecas. It is a characteristic illustration of how the feuds of ages were perpetuated. The traditions of the Iroquois preserved little more than the fact that the Eries had perished by their fury. But a story told to Mr. Parkman by a Cayuga Indian, only too aptly illustrates the hideous ferocity of their assailants. It represented that the night after the great battle in which the Eries suffered their final defeat, the forest was lighted up with more than a thousand fires, at each of which an Erie was being tortured at the stake.² The number is probably exaggerated. But it is only thus, as it were in the lurid glare of its torturing fires, that we catch a glimpse of

¹ League of the Iroquois, p. 76.

² The Jesuits in N. America, p. 441. Note.

this old nation as it vanished from the scene. Of the survivors, the greater number were adopted, according to Indian fashion, into the Seneca nation.

Some of the earthworks met with to the south of Lake Erie show proofs of greater constructive labour than anything found in Canada. Still more interesting are the primitive hieroglyphics of an inscription on Cunningham's Island, ascribed to the Eries, and which Schoolcraft describes as by far the most elaborate work of its class hitherto found on the continent.¹ But the rock inscription, though highly interesting as an example of native symbolism and pictographic writing, throws no light on the history of its carvers; and of their language no memorial is recoverable, for they had ceased to exist before the great lake which perpetuates their name was known to the French.

More accurate information has been preserved in reference to the Hurons, among whom the Jesuit Fathers laboured with self-denying zeal, from time to time reporting the results in their "Relations" to the Provincial of the Order at Paris. One of the most characteristic religious ceremonies of the Hurons was the great "Feast of the Dead," celebrated apparently at intervals of twelve years, when the remains of their dead were gathered from scaffolded biers, or remote graves, and deposited amid general mourning in the great cemetery of the tribe. Valuable robes and furs, pottery, copper kettles and others of their choicest possessions, including the pyrulae, or large tropical shells brought from the Gulf of Mexico, with wampum, prized implements, and personal ornaments, were all thrown into the great trench, which was then solemnly covered over. By the exploration of those Huron ossuaries, the sites of the palisaded villages of the Hurons of the seventeenth century have been identified in recent years; and there are now preserved in the Laval University at Quebec upwards of eighty skulls recovered from cemeteries at St. Ignace, St. Joachin, Ste. Marie, St. Michael, and other villages, the scenes of self-denying labour, and in some cases of the cruel torturings, of the French missionaries by whom they were thus designated. Other examples of skulls from the same ossuaries, I may add, are now in the museums of the University of Toronto, the London Anthropological Society, and the Jardin des Plantes at Paris. The skulls recovered from those ossuaries have a special value from the fact that the last survivors were driven out of the country by their Iroquois foes in 1649; and hence the crania recovered from them may be relied upon as fairly illustrating the physical characteristics of the race before they had been affected by intercourse with Europeans. The Huron skull is of a well defined dolichocephalic type, with, in many cases, an unusual prominence of the occipital region; the parietal bones meet more or less at an angle at the sagittal suture; the forehead is flat and receding; the superciliary ridges in the male skulls are strongly developed; the malar bones are broad and flat, and the profile is orthognathic. Careful measurements of thirty-nine male skulls yield a mean longitudinal diameter of 7.39 to a parietal diameter of 5.50; and of eighteen female skulls, a longitudinal diameter of 7.07 to a parietal diameter of 5.22.²

Who were the people found by Cartier in 1535, seemingly long settled and prosperous, occupying the fortified towns of Stadaconé and Hochelaga, and lower points on the St. Lawrence? The question is not without a special interest to Canadians. According to

¹ History of the Indian Tribes, vol. ii, p. 78.

² "Huron Race and Head-form." *Canadian Journal*, N.S., vol. xiii., p. 113.

the native Wyandot historian, they were Wyandots or Hurons, and Senecas. That they were Huron-Iroquois, at any rate, and not Algonkins, is readily determined. We owe to Cartier two brief vocabularies of their language, which, though obscured probably in their original transcription, and corrupted by false transliterations in their transference to the press, leave no doubt that the people spoke a Huron-Iroquois dialect. To which of the divisions it belonged is not so obvious. The languages, in the various dialects, differ only slightly in most of the words which Cartier gives. Sometimes they agree with Huron, and sometimes with Iroquois equivalents. The name of Hochelaga, "at the beaver-dam," is Huron, and the agreement as a whole preponderates in favor of a Huron rather than an Iroquois dialect. But there was probably less difference between the two then, than at the more recent dates of their comparison. In dealing with this important branch of philological evidence, I owe to the kindness of my friend, Mr. Horatio Hale, a comparative analysis of the vocabulary supplied by Cartier, embodying the results of long and careful study. He has familiarized himself with the Huron language by personal intercourse with members of the little band of civilized Wyandots, settled on their reserve at Anderdon, in Western Ontario. The language thus preserved by them, after long separation from other members of the widely scattered race, probably presents the nearest approximation to the original forms of the native tongue, as spoken on the Island of Montreal and the lower St. Lawrence. In the following comparative table the Wyandot equivalents to the words furnished in Cartier's lists are placed along side of them, so as to admit of easy comparison. The resemblances which are discernible to the experienced philologist may not strike the general reader with the like force of conviction. Allowance has to be made for varieties of dialect among the old occupants of the lower valley of the St. Lawrence, and also for the changes wrought on the Huron language in the lapse of three and a half centuries, not simply by time, but also as the result of intercourse and intermixture with other peoples. The habit of recruiting their numbers by the adoption of prisoners and broken tribes could not fail to exercise some influence on the common tongue. The *k* or hard *g* of Cartier is, in the Wyandot, frequently softened to a *y*; and on the other hand, the *n* is strengthened by a *d* sound, as in Cartier's pregnant term *Canada*, the old Hochelaga word for a town, which has become in the Wyandot *Yandata*; and so in other instances. When the spelling of Cartier's words varies in different places or editions of his narrative, the various forms are here given. In writing the Wyandot words the consonants are used with their English sounds, except that the *j* is to be pronounced as in French (English *z* in "azure"), and *ñ* has the sound of the French nasal *n*. The vowels have the same sounds as in Italian and German.

Some of the Wyandot words placed in the following lists alongside of those furnished by Cartier are not, as will be seen, transformations of the old forms, but synonyms, or equivalents now in use. Others, however, show the changes which have taken place, under the novel circumstances which have affected the scattered Huron fugitives in the interval of upwards of three centuries. This is particularly noticeable in the numerals, where the greater number of the modern words are imperfect abbreviations of the original forms. This process of phonetic change and decay is more fully illustrated in subsequent tables of Huron-Iroquois numerals.

A COMPARATIVE VOCABULARY OF WORDS IN THE "LANGUAGE OF HOCHELAGA AND CANADA," AS GIVEN BY CARTIER, AND THE CORRESPONDING WORDS IN THE LANGUAGE OF THE WYANDOT (OR WENDAT) INDIANS RESIDING ON THE RESERVE IN THE TOWNSHIP OF ANDERDON, NEAR AMHERSTBURG, ONTARIO: BY MR. HORATIO HALE.

	CARTIER.	WYANDOT.
One	segada, secata	skāt.
Two	tigneny, tignem	tendi.
Three	asche, hasche.....	sheñk.
Four	honnacon, honnaceon.....	dāk, or ndak.
Five	ouiscon	wish.
Six	indahir, indaie.....	wajā, or wayā.
Seven	ayaga, aiaga.....	tsutaré.
Eight	addegue, adigue	ateré.
Nine	madellon	entroñ.
Ten	assem	ahséñ, or asañ.
Twenty		tenditawāhseñ.
Thirty		shenkiwāhseñ.
One hundred....		skatamendjawe.
One thousand		sañgwāt.
Head.....	aggourzy, aggoursy, agonaze, aggonzi.	ayeskutañ (my h.)
Forehead	hetguenyascon.....	yeyeñtsa (my f.)
Eyes	hegata, heigata, igata ..	yahkwenda.
Ears	ahontascon	yehoñta, yaoñta (my e.)
Mouth.....	escahe	yeskareut (my m.)
Teeth	esgougay	yeskoñshya (my t.)
Tongue	osuache, esuache.	yendarshya (my t.)
Face	hogouasecon	yeyoñshya, yeyoñske (my f.)
Hair	aganiscon, agoniscon.....	ayerushia (my h.)
Arm	aiayascon	yeya'sya, hajasha.
Belly	eschehenda	yesmeñta (my b.)
Leg	agouguenehonde.....	yenoñta (my l.)
Foot	onchidascon, ochedasco.....	yashita (my f.)
Hand	aignoascon, agnasecon.....	yorasa.
Fingers	agenoga	yegyāyi, hañgiā.
Nails.....	agedascon.....	ē'ta, yeëhta (my n.)
Man	aguehan.....	rumé (<i>homo</i>), hagyāhañ (<i>vir.</i>)
Woman.....	agrueste, agrurette.	utehkye, utéhkieñ.
Boy	addegesta	meñtseñtia.
Girl	agnyaquesta	yawitsinoha.
Infant	exiasta	shiāha.
Shoes	atha, atta	rashyu.
Corn.....	osizy	oneñha.
Water	ame ..	tsañdusti, or tskadusti.
Flesh	quahouasecon	owāhtra.
Fish	queion	yeñtsoñ.
Squirrel	caiognem	huhtayi.
Snake	undeguezy (<i>couleuvre</i>)	tyugentsi (snake).
Wood	conda.....	utahta (wood), yaroñta (tree).
Leaf	hoga, honga.....	undrahta.

A COMPARATIVE VOCABULARY OF WORDS, ETC.—*Continued.*

	CARTIER.	WYANDOT.
Knife	agoheda	waneñshra.
Hatchet	addogne, asogne	tuyé.
Bow	ahena, ahenga	enda.
Arrow	quahetam	o'ondā.
Deer	aionnesta (stag), asquenondo (doe)	skanoñtoñ (deer).
Hare	sourhamda	tañyoñyaha..
Dog	agayo	yañyenö'.
To-morrow	achide	ashitak,
Heaven	quenhia	yarofña.
Earth	damga	ondēt (earth), omeñtsa (world).
Sun	ysnay	yandishra.
Moon	assomaha	wasuñteyi-yandishra (night-sun.)
Stars	siguehoham	tishyoñ.
Wind	cahoha, cahena, cahona	yaora, jukwas.
Sea	agogasy, agougasý	uñtare, tarijñye.
Island	cohena	yawenda.
Mountain	ogacha	ononta, onontija.
Ice	honnesca	udishra.
Snow	canisa	diñyeñta, diñyehta.
Cold	cathau	ture.
Warm	odazan, odayan	tarihaati.
Fire	azista, asista	tsista, tshista.
House	canocha	yanoñsha.
Town	canada	yandata.
My father	addathy	haista, haistañ.
My mother	adanahoe, adhanaoe	anēañ, ană'eñ.
My brother	addagnin	he'yēañ.
My sister	adhoasseue, addasene	eyë'añ.
Beard	sotone	uskwañrañ.
To sing	thegehoaca	tewariwákwe.
To laugh	cahezem	kyeskwatandi.
To dance	thegoaca	yendrawa.
My friend	agniase	nyäterō (friend).
Run	thodoathady	yetake, tiarahtat.
Chief	agouhana	hayuwâneñs.
Night	auhena	wasuñteye.
Day	adeyahon	meteye, mentahāoñ.
Pine-tree	annedda	handehta.

When Champlain followed Cartier into the St. Lawrence after an interval of sixty-eight years, the well-fortified towns had disappeared, along with their builders, and the few occupants of ephemeral birch-bark wigwams belonged to another race. Had he been curious to learn the facts of an event, then so recent, there could have been no difficulty in recovering the history of the exodus of the Hochelagans. But it had no interest for the French adventurers of that day; and the idea most generally favoured by recent writers ascribes

the expulsion of the Wyandots, or Hurons, from their ancient home in eastern Canada, to the Algonkins. This, as already shown, is irreconcilable with the fact that Champlain found them, in the beginning of the seventeenth century, in friendly alliance with the latter against their common foe, the Iroquois. If, however, the Wyandot tradition of the expulsion of the Hurons from the island of Montreal by the Senecas be accepted as an historical fact, it is in no degree inconsistent with the circumstances subsequently reported by Champlain ; but rather serves to account for some of them, if it is assumed that the Senecas were, in their turn, driven out by the Algonkins, and then finally withdrew beyond the St. Lawrence.

But there is another kind of evidence bearing on the question of the affinities of the people first met with by Cartier in 1535, which also has its value here. I have carefully compared the skulls found on the ancient site of Hochelaga, and now preserved in the Museum of McGill University, with some of the most characteristic Huron skulls in Laval University, and find that the two correspond closely. Again, the description of the palisaded towns of the Hurons on the Georgian Bay very accurately reproduces that which Cartier gives of Hochelaga. Ephemeral as such fortifications necessarily were, the construction of a rampart formed of a triple row of trunks of trees, surmounted with galleries, from whence to hurl stones and other missiles on their assailants, was a formidable undertaking for builders provided with no better tools than stone hatchets ; and with no other means of transport than their united labour supplied. But the design had the advantage of furnishing a self-supporting wall, and so of saving the greater labour of digging a trench, with such inadequate tools, in soil penetrated everywhere with the roots of forest trees. It was the Huron-Iroquois system of military engineering, in which they contrasted favorably with the Algonkins, among whom the absence of such evidence of settled habits as those secure defences supplied, was characteristic of these ruder nomads. But such urban fortifications no less strikingly contrast with the elaborate and enduring military earthworks to the south of the great lakes. The pottery and implements found on the site of Hochelaga are also of the same character as many examples recovered from the Huron ossuaries. On the other hand the peculiar rites, of which those ossuaries are the enduring memorials, appear to have distinguished the western Hurons from the older settlers on the St. Lawrence. The great Feast of the Dead, with its recurrent solemnities, when after the lapse of years the remains of their dead were exhumed, or removed from their scaffold biers, was the most characteristic religious ceremonial of the Hurons ; and was practised with still more revolting rites by the kindred Attiwendaronks. Festering dead bodies were kept in their dwellings, preparatory to scraping the flesh from their bones ; and the decaying remains of recently buried corpses were exhumed for reinterment in the great trench, which was prepared with enormous labour, and furnished with the most lavish expenditure of their prized furs, wampum, and other possessions.

In all ages and states of society unavailing sorrow has tempted the survivors to extravagant excesses in the effort to do honour to the loved dead ; and sumptuary laws have been repeatedly enacted to restrain such demonstrations within reasonable bounds. "The Book of Rites" suffices to show that the Iroquois had, in ancient times, funeral rites; no doubt of the same revolting and wasteful character, until their mythic reformer, Hiawatha, superseded them with a simpler symbolical funeral service. "I have spoken of the solemn event

which has befallen you," are the introductory words to the thirteenth paragraph of "the Condoling Council," and it thus proceeds: "Every day you are losing your great men. They are being borne into the earth; also the warriors, and also your women, and also your grandchildren; so that in the midst of blood you are sitting." It is therefore enacted, in the twenty-seventh paragraph, evidently in lieu of older practices: "This shall be done. We will suspend a pouch upon a pole, and will place in it some mourning wampum, some short strings, to be taken to the place where the loss was suffered. The bearer will enter, and will stand by the hearth, and will speak a few words to comfort those who will be mourning; and then they will be comforted, and will conform to the great law."

A string of black wampum sent round the settlement, is still, among the Indians of the Six Nations, the notice of the death of a chief; as a belt of black wampum was a declaration of war. It seems to me not improbable that the people of Stadaconé and Hochelaga had submitted to the wise social and religious reforms by which the ancient rites of their dead were superseded by the symbolism of the mourning wampum; and hence the absence of ossuaries throughout the island of Montreal, and the whole region to the east. But when the fugitive Wyandots fled into the wilderness, and reared new homes around Lake Simcoe and in the western peninsula, they may have revived traditional usages of their fathers, and resumed the revolting rites which had been reluctantly abandoned. Among the civilized Indians of the Six Nations, some memorials of ancient rites of the dead still survive. A visitor to the reserve at the time of the death of the late highly esteemed chief, George Johnson, told me that on the event being known it was immediately responded to by all within hearing by the prolonged utterance, in a mournful tone, of the cry *Kwé*, and this, passing from station to station soon spread the news of their loss throughout the reserve. Nearly the same sound, uttered in a quicker note, *Quaig!* is the friendly salutation among the Hurons of Lorette.

The Huron ossuaries do unquestionably constitute a distinctive diversity from ancient Hochelagan customs. Nevertheless, while the evidence appears, on the whole, to justify the assumption that the Five Nations were a distinct people from the Wyandots to the north of the St. Lawrence, before the arrival of Cartier; it seems most probable that the same Iroquois, who at a later date pursued the Hurons with such relentless fury, were the devastators of the region westward to the head of Lake Ontario, which Champlain found a desert.

The later history of the Hurons and Iroquois is not without its special interest. One little band, the Hurons of Lorette, the representatives of the refugees from the massacre of 1648, has lingered till our own day, in too close proximity to the French *habitants* of Quebec to preserve in purity the blood of the old race. But great as are the alterations which time and intermixture with the white race have effected, they still retain many intellectual as well as physical traits of their original stock, after an interval of two hundred and thirty-six years, during which, intimate intercourse, and latterly frequent intermarriage with those of European blood, have wrought inevitable change on the race.¹ Other more vigorous representatives of the old Huron stock occupy a small reservation in the Township of Anderdon, in Western Ontario; and from them the vocabulary

¹ "Some American Illustrations of the Evolution of new Varieties of Man." *Journal of Anthropology*. May, 1879.

has been derived which is employed above as a test of the language of the Hochelagans in the sixteenth century. But the Hurons of Lorette have also preserved their native tongue; and even specimens—if not indeed an ample vocabulary,¹—of the older form of their language survive, from which some illustrations are adduced below. A third modification of the ancient tongue no doubt exists; for the larger remnant of the survivors of the Hurons, after repeated wanderings, is now settled, far from the native home of the race, on reserves conceded to them by the American Government in Kansas.

The Hurons have thus, for the most part, disappeared from Canada; but it is not without interest to note that the revolution which, upwards of a century ago, severed the connection of the old colonies to the south of the St. Lawrence with the region to the north, restored to Canada its ancient Iroquois race. The confederation of the Five Nations is traced by Mr. Hale, in his “Iroquois Book of Rights,” to Hiawatha, whom he reclaims from Longfellow’s traditional association with the Ojibways of Lake Superior, and literally identifies as an Onondaga chief of rare sagacity, the beneficent reformer of his people. In Longfellow’s version of the “Indian Edda,” he refers to it as founded on a tradition prevalent among the North American Indians, of a person of miraculous birth, who was sent among them to clear their rivers, forests, and fishing grounds, and to teach them the arts of peace. That the legend of “a Prince of Peace” in any form should have been perpetuated among tribes persistently devoted to war as the main business of life, can only be accounted for by a growing sense of the misery brought on themselves by hereditary feuds which wasted their numbers, and exposed their families to treacherous massacre, or to the most barbarous tortures. But the Hiawatha tradition appears to belong to the Iroquois, among whom there arose a wise teacher to whom Mr. Hale ascribes the avowed design of a universal federation of his race, under which peace should everywhere reign. “Such,” says this latest historian of their league, “is the positive testimony of the Iroquois themselves, and their statement is supported by historical evidence.”²

No interpreter of Indian philology or tradition is more deserving of respectful consideration than Mr. Hale, whose valuable researches have thrown a flood of light on this department of study. But in view of all that we know of this people throughout the whole authentic period of their history, I find it difficult to reconcile the idea of such a far-sighted philanthropic reformer with the social condition of the tribes known to have composed the Iroquois confederacy. Nevertheless the league of the Iroquois is an undoubted fact. The five tribes or “nations” were thenceforth banded together as members of the famous Kannonsioni or league of the united households. Of its peaceful fruits, except in so far as it prevented internal feuds, we have no evidence; but to its influence apparently was due the exceptional preeminence achieved among the nations of the North American continent by a barbarous people, ignorant of any of the arts indispensable to the merest initial steps in civilization. This race of mere savages acquired the mastery of a region equal in extent to Central Europe; and by a system of warfare, not, after all, more inherently barbarous or recklessly bloody than that of Europe’s Grand Monarch, reconstructed the social and political map of the continent east of the

¹ The Huron vocabulary prepared by the Jesuit Father, Chaumonot, is, as I have recently learned, still in existence, and will, I hope, be speedily published, under trustworthy editorial supervision.

² The Iroquois Book of Rites, p. 22.

Mississippi. Their influence acquired a novel importance when, in the seemingly insignificant rivalries of French and English fur-traders, they practically determined the balance of power between the two foremost nations of Europe on this continent. Their indomitable pertinacity proved more than a match alike for European diplomacy and military skill; and, as they maintained an uncompromising hostility to the French at a time when the rival colonists were nearly equally balanced, the failure of the magnificent schemes of Louis XIV and his successors, to establish in North America such a supremacy as Charles V and Philip II had held in Mexico and Peru, is largely traceable to them. It is natural that the Anglo-American student of history should estimate highly the polity of savage warriors who thus foiled the schemes of one of the most powerful monarchies of Europe for the mastery of this continent. The late Hon. L. H. Morgan thus writes of them: "They achieved for themselves a more remarkable civil organization, and acquired a higher degree of influence, than any other race of Indian lineage except those of Mexico and Peru. In the drama of European colonization, they stood, for nearly two centuries, with an unshaken front, against the devastations of war, the blighting influence of foreign intercourse, and the still more fatal encroachments of a restless and advancing border population. Under their federal system, the Iroquois flourished in independence, and capable of self-protection, long after the New England and Virginia races had surrendered their jurisdictions, and fallen into the condition of dependent nations; and they now stand forth upon the canvas of Indian history, prominent alike for the wisdom of their civil institutions, their sagacity in the administration of the league, and their courage in its defence."¹ But in this the historian applies to the Iroquois an European standard, similar to that by which Prescott unconsciously magnified Mexican barbarism into a rivalry with the contemporary civilization of Spain. The romance attached to the Hodenosaunee, or Kononsionni, the famous league of the Long House, or United Households, may perhaps, in one sense derive an increased value from the fact that its originators remained to the last mere savages. But it is, at any rate, important to keep the fact in view, and to interpret its significance in that light. When the treaty which initiated the league was entered into by the Caniengas or people of the flint, and the Oneidas, they were both in that primitive stage of unsophisticated barbarism to which the term "stone period" has been applied. In the absence of all knowledge of metallurgy, their implements and weapons were, alike, simple and rude. Agriculture, under such conditions, must have been equally primitive; and as for their wars, when they were not defensive, they appear to have had no higher aim than revenge. Gallatin, no unappreciative witness, says of them: "The history of the Five Nations is calculated to give a favourable opinion of the intelligence of the Red Man. But they may be ranked among the worst of conquerors. They conquered only in order to destroy; and, it would seem, solely for the purpose of gratifying their thirst for blood. Towards the south and the west they made a perfect desert of the whole country within five hundred miles of their seats. A much greater number of those Indians, who since the commencement of the seventeenth century, have perished by the sword in Canada and the United States, have been destroyed by that single nation, than in all their wars with the Europeans."²

¹ The League of the Iroquois, p. 2.

² *Archæologia Americana*, vol. ii, p. 79.

To characterize the combination effected among such savage tribes, as one presenting elements of wise civil institutions; or indeed to introduce such terms as league and federal system, in the sense in which they have been repeatedly employed by historians of the Iroquois, as though they referred to a confederation akin to those of the ancient Achæans or Ætolians, is to suggest associations altogether misleading. Though an interesting phase of American savage life, to which its long duration gives additional significance, the Iroquois league was by no means unique. The Creek confederacy embraced numerous tribes between the Mobile, Alabama, and Savannah rivers, and the Gulf of Mexico. At the head of it were the Muskhogees, a numerous and powerful, but wholly savage, race of hunters. Like the Oneidas, Onandagas, and the still older Wyandots, they and the Choctaws claimed to be autochthones. The Muskhogees appealed to a tradition of their ancestors that they issued from a cave near the Alabama River; while the Choctaws pointed to the frontier region between them and the Chicasaws, where, as they affirmed, they suddenly emerged from a hole in the earth, a numerous and mighty people. The system of government amongst the members of this southern confederacy seems to have borne considerable resemblance to that of the Iroquois. Every village was the centre of an independent tribe or nation, with its own chief; and the restraints imposed on the individual members, except when cooperating in some special enterprise or religious ceremonial, appear to have been slight.

An ingenious philological induction of Mr. Hale has already been referred to. He finds in the language of the Cherokees a grammar mainly Huron-Iroquois, and a vocabulary largely recruited from some foreign source. From this he is led to infer that one portion of the conquered Alligéwi, while the conflict still lasted, may have cast in their lot with the conquering race, just as the Tlascalans did with the Spaniards in their war against the Aztecs, and hence the origin of the great Cherokee nation. The fugitive Alligéwi, he surmises, may have fled down the Mississippi till they reached the country of the Choctaws, themselves a mound-building people; and to the alliance of the two he would thus trace the difference in the language of the latter from that of their eastern kindred, the Greeks or Muskhogees.¹ On the assumption of such a combination of ethnical elements, the origin of the Creek confederacy is easily accounted for.

The confederated members of the League of the Iroquois remained savages to the last. Their agriculture, carried on solely by female labour, was simple and rude. Their arts never advanced a step beyond that of Europe's neolithic dawn. Even the implements of war and the chase consisted only of the flint-headed lance and arrow, and the hafted stone for a tomahawk or battle-axe. We have to retrace our way far behind the oldest of Europe's historical traditions for any parallel to such a condition of infantile barbarism. Yet in one respect their progress had been great. Each nation of the Iroquois league had its chief, to whom pertained the right of kindling the symbolic council fire, and of taking the lead in all public assemblies. When the representative chiefs of the nations gathered in the Long House around the Common Council fire of the league, it was no less necessary that they should be able and persuasive speakers than brave warriors. Rhetoric was cultivated in the Council House of the Iroquois no less earnestly than in the Athenian *ekklesia* or the Roman forum. Acute reasoning and persuasive eloquence demanded all

¹ Indian Migrations, p. 22.

the discriminating refinements of grammar, and the choice of terms which an ample vocabulary supplies. The holophrastic element has been noted as a peculiar characteristic of American languages. The word-sentences thus constructed not only admitted of, but encouraged, an elaborate nicety of discrimination; while the marked tendency of the process, so far as the language itself is concerned, was to absorb all other parts in the verb. Time, place, manner, aim, purpose, degree, and all the other modifications of language are combined polysynthetically with the root. Nouns are to a large extent verbal forms; and not only nouns and adjectives, but adverbs and prepositions, are regularly conjugated. Elaborated polysyllables, flexibly modified by systematic internal changes, give expression, in one compounded word-sentence, to every varying phase of intricate reasoning or emotion; and the complex structure shows the growth of a language in habitual use for higher purposes than the mere daily wants of life. The vocabulary in use in some rural districts in England has been found to include less than three hundred words; and in provincial dialects, thus restricted, the refinements of grammatical expression disappear. Among such rustic communities speech plays a very subordinate part in the business of life. But upon the deliberations of the Indian Council House depended the whole action of the confederacy. Hence, while in all else the Iroquois remained an untutored savage, his language is a marvellously systematized and beautiful structure, well adapted to the requirements of intricate reasoning and persuasive subtlety.

Professor Whitney says, in reference to American languages generally, what may more especially be applied to the Huron-Iroquois: "There are infinite possibilities of expressiveness in such a structure; and it would only need that some native-American Greek race should arise, to fill it full of thought and fancy, and put it to the uses of a noble literature, and it would be rightly admired as rich and flexible, perhaps, beyond anything else that the world knew."¹ Yet, on the other hand, the Iroquois dispense with the whole labials, never articulate with their lips, and throw entirely aside from their alphabetical series of phonetics six of those most constantly in use by us.

In this direction, then, lies the ethnological problem which cannot fail to awaken ever increasing interest; and to which I am anxious to direct, in some special degree, the energies of this section of the Royal Society of Canada. To the native languages we must look for a true key to the solution of some of the most curious and difficult questions involved in the peopling of this continent. "There lies before us," says Professor Whitney, "a vast and complicated problem in the American races; and it is their language that must do by far the greatest part of the work in solving it."

Of the languages of the Huron-Iroquois, the Huron appears to be the oldest, if not the parent stock. When this aggressive race had spread, as conquerors, far to the south of the St. Lawrence, the mother nation appears to have held on to the cradle land of the race, where its representatives were found still in possession when the first European explorers entered the St. Lawrence in the sixteenth century. Colonists, of French or English origin, have been in more or less intimate intercourse with them ever since, yet the materials for any satisfactory study of the Huron language, or of a comparison between it and the various Iroquois dialects, are still scanty and very inadequate. The languages of the Five Nations that originally constituted the members of the Iroquois league, are, in the strictest

¹ *Life and Growth of Language*, p. 261.

sense of the term, dialects. In their council house on the Grand River, the chiefs of the Mohawks, Oneidas, Onandagas, Cayugas, and Senecas, speak each in their own language and need no interpreter. Nevertheless, the differences are considerable; and a Seneca would scarcely find the language of a Mohawk intelligible to him in ordinary conversation. But the separation of the Tuscaroras from the Iroquois on the Mohawk River had been of long duration, and their language differs much more widely from the others.

The Mohawk language was adopted at an early date for communicating with the Indians of the Six Nations. The New England Company, established in 1649, under favour of the Lord Protector, Cromwell, "for the propagation of the Gospel in New England," was revived on the restoration of Charles II, under a royal charter; and with the eminent philosopher, Robert Boyle, as its first governor, vigorous steps were taken for the religious instruction of the Indians. The correspondence of Eliot, "the Apostle of the Indians," with the first governor of the company, is marked by their anxiety for the completion of the Massachusetts Bible, which, along with other books, he had translated for the benefit of the Indians of New England. The silver communion service, still preserved at the reserve on the Grand River, presented to the ancestors of the Mohawk nation, by Queen Anne, is an interesting memorial of the early efforts for their Christianization. It bears the inscription: "A. R., 1711. The gift of Her Majesty, by the grace of God, of Great Britain, France and Ireland, and of her plantations in North America, Queen: to her Indian Chappel of the Mohawks." The date has a special interest in evidence of the transforming influences already at work; for it was not till three years later that the Tuscaroras were received into the confederation, and the Iroquois became known by their later appellation as the Six Nation Indians. In accordance with the efforts indicated by the royal gift, repeated steps were taken for translating the Scriptures and the Prayer Book into their language. In [a letter of the Rev. Dr. Stuart, missionary to the Six Nations, dated 1771, he describes his introduction to Captain Brant, at the Mohawk village of Canajoharie, and the aid received from him in revising the Indian Prayer Book, and in translating the Gospel of St. Mark, and the Acts of the Apostles into the Mohawk language. The breaking out of the revolutionary war arrested the printing of these translations. The manuscripts were brought to Canada in 1781, and placed in the hands of Colonel Clause, the Deputy Superintendent of Indian Affairs. This gentleman subsequently carried them to England, where they were at length printed. A more recent edition of the Mohawk Prayer Book, prepared under the direction of the Rev. Abraham Nelles, a missionary of the New England Company, with the aid of a native catechist, issued from the Canadian press in 1842. The Indian text is accompanied with its English equivalent on the opposite page, and this *Kaghayadouhsera ne Yoedereanayeadagurha*, or Book of Common Prayer, is still in use in the religious services of the Six Nation Indians at their settlement on the Grand River.

Some characteristics of the language, such as the absence of labials, are illustrated below from the Mohawk Prayer Book. The one specially referred to constitutes not only a distinctive difference from the old Huron speech, but affords proof of the latter being the older form. "It is a fact," says Professor Max Müller, in referring to his intercourse with an intelligent native Mohawk, then a student at Oxford, "that the Mohawks never, either as infants or as grown-up people, articulate with their lips. They have no *p*, *b*, *m*,

f, v, w—no labials of any kind.”¹ The statement, so far as the Mohawk infants are concerned, is open to further inquiry; but Dr. Oronhyatekha, the Mohawk referred to, and to whom I have been largely indebted in this and other researches in Indian philology, not only rejects the six letters already named, but also *c, g, l, z*. The alphabet is thus reduced to seventeen letters. Professor Max Müller notes in passing, that the name “Mohawk” would seem to prove the use of the labial. But it is of foreign origin, though possibly derived from their own *oegwehokough*, people. The name employed by themselves is “Canienga.” The practice of speaking without ever closing the lips is an acquired habit of later origin than the forms of the parent tongue. A comparison of any of the Iroquois dialects with the Huron as still spoken by the Wyandots of Ontario, shows the *m* in use by the latter in what is no doubt a surviving example of the oldest form of the Huron-Iroquois language. This Huron *m* frequently becomes *w* in the Iroquois dialects, *e. g.*, *skatamendjaweh*, “one hundred,” becomes in Mohawk *unskadewennyaweh*; *rume*, “man,” Mohawk, *ronkwe*, etc. These and other examples of this interchangeable characteristic of Indian phonology, and the process of substitution in the absence of labials, are illustrated in the table of Huron-Iroquois numerals on a subsequent page. The habit of invariably speaking with the lips open is the source of very curious modifications in the Iroquois vocabularies when compared with that of the Wyandots. The *m* gives place to *w, nw, nh*, or *nhu*; also to *ku* and *nkw*, and so frequently changes the whole character of the word by the modifications it gives rise to.

A comparison of the numerals of cognate languages and dialects is always instructive; and with the growing disposition of American philologists to turn to the Basques, as the only prehistoric race of Europe that has perpetuated the language of an allophylian stock with possible analogies to the native languages of America, I have placed their numerals along side of those of the Huron-Iroquois. The permanency of the names for numerals, and their freedom from displacement by synonyms, are seen in the universality of one series of names throughout the whole ancient and modern Aryan languages of Asia and Europe. But the Basque numerals bear no resemblance to them, unless such be traced in the probably accidental resemblance of the *bi*, two, and the *sei*, “six,” as in the *assem*, “ten,” (*decem*), of the old Hochelaga, the *ahsen* of the later Wyandots. The *ehun* of the Basque has also its remote, and probably accidental resemblance; but the *milla*, “one thousand,” is certainly borrowed, and serves to show that the higher numerals, with the evidence they afford of advancing civilization, were the result of intrusive Aryan influences. With the growing tendency to turn to the prehistoric Iberians of Europe as one possible key to the origin of the races and languages of America, it is well to keep this test in view for comparison with the widely varying native numerals. But the correspondence is slight, even with probable Turanian congeners. One Biscayan form of “three,” *hirun*, is not unlike the Magyar *harom*; while the *eyg*, “one,” of the latter, seems to find its counterpart in the inseparable particle that transforms the Basque radical *ham*, “ten,” into the *hamaita*, “eleven.” But such fragmentary traces are in striking contrast to the radical agreement of Sanskrit, Zend, Greek, Latin, Celtic, Slavonic, and Teutonic numerals. Mr. Hale has drawn my attention to the curious manner in which the names of the first five Hochelaga numerals in Cartier’s list are contracted and strengthened in the modern

¹ Lectures on the Science of Language, 2nd Ser., p. 162.

Wyandot; and some of the modifications in the Iroquois dialects are no less interesting. *Secata*, the Hochelaga "one," survives in the Onondaga *skadah*, while it becomes *skat* in the modern Huron, the Cayuga, and the Seneca. But in the compounded form of the Wyandot "one hundred," *skatamendjawe*, as in the Onondaga *skadahdewennyachweh*, the terminal *a* reappears. *Tigneny*, the old form of "two," is abridged and strengthened to *tendi*; *asche*, "three" (originally, in all probability, *aschen*, or, as still in use by the Hurons of Lorette, *achin*,) survives as *ahsunh* or *ahsenh* in nearly all the Iroquois dialects, including the Tuscarora. In the Nottoway it is still discernible in the modified *arsa*. The exceptions are the Seneca, where it becomes *sen*, while one Wyandot form is *shenk*; which reappears in the Seneca compounded form of "thirty," *shenkawashen*. *Honnacon*, "four," loses both its initial and terminal syllables, and becomes *dak* in the Wyandot, and *keih* or *kei*, an abbreviation of the Mohawk *kayerih*, in the Cayuga and the Seneca dialects. The ancient form of "five," *ouiscon*, has partially survived in the Huron *ouisch*. It becomes *wisk*, *whisk*, *wish*, or (in the Seneca) *wis*, in all the Iroquois dialects,—the Wyandot and Cayuga once more agreeing in form. The *ayaga*, "seven," of the old Hochelaga, nearly resembles the *jadah* of several of the Iroquois dialects, as in the Cayuga *juduk*, in the Tuscarora *janah*, and in the Nottoway *oyag*; whereas in the Wyandot it is *tsotare*. The *adigue*, "eight," in its oldest form, is *sadekonh* in the Mohawk, and *dekrunh* in the Cayuga; with the substitution of the *l* for *r* it becomes *deklonh* in the Oneida; and after changing to *tekion* in the Seneca, and *nagronh* in the Tuscarora, it reappears in the Nottoway as *dekra*. The ancient *madellon*, "nine," curiously survives in abridged form, with the substitute for the labial, in the Oneida *wadlonh* and the Onondaga *wadonh*, while one Wyandot form is *entron*, and that of the Hurons of Lorette *entson*. In the Hochelaga *assem*, "ten," we have the old form which is perpetuated in the Wyandot *ahsen*, the Onondaga and Cayuga *wasenh*, the Tuscarora *wasunh*, and the Nottoway *washa*; while the Mohawk and the Oneida have the diverse *oyerih*, or *oyelih*, with the characteristic change of *r* into *l*. The form of the Mohawk for "one thousand," *oyerihnadewunnyareh*, is an interesting illustration of the progressive development of numbers. *Nu* is probably a contraction of *nikonh*, "of them," or "of it,"—the whole reading "of them ten hundred."

In comparing the languages of the different members of the Iroquois confederacy with the Wyandot or Huron, some of the facts already noted in the history of the former have to be kept in view. Nearly two centuries and a half have transpired since the three western nations of the confederacy, the Onondagas, Cayugas and Senecas received great additions to their numbers by the successive adoption of Attiwendaronk, Huron, and Erie captives, while the Canyengas, or Mohawks, and the Oneidas remained unaffected by such intrusions. There is direct evidence that the Onondaga language has undergone great change; as a Jesuit dictionary of the seventeenth century exists, which shows a much nearer resemblance between the Mohawk and Onondaga languages at that date than now appears. Allowance must be made for similar changes affecting the Hurons in their enforced migration from the St. Lawrence to their later homes. Here, as in so many other instances, it becomes interesting to note how the language of a people reflects its history.

In tracing out slighter and more remote resemblances, such as may be discerned on a close scrutiny, where the variation between the Hochelaga and the modern Wyandot

numerals is widest, the different sources of change have to be kept in view. In all such comparisons, moreover, allowance must be made for the phonetic reproduction of unfamiliar words learned solely by ear, as well as for the peculiar representation of the nasal sounds in their reduction to writing by a French or English transcriber.

The tradition, mentioned by Dooventate Clarke, of Senecas and Wyandots living in friendly contiguity on the Island of Montreal in the sixteenth century, naturally suggests the probability that their dialects did not greatly differ. Certain noticeable resemblances between the Seneca and the Wyandot numerals have been noted above, but it is only their modern forms that are thus open to comparison; and in the process of phonetic decay the Seneca has suffered the greatest change. But after making every allowance for modifications wrought by time, by adoption of strangers into the tribe, and other internal sources of change; as well as for the imperfection of Cartier's renderings of the Hochelaga tongue, and for subsequent errors of transcribers and printers, there still remains satisfactory evidence of relationship between nearly half of Cartier's vocabulary and the corresponding words of the Wyandot tongue. A comparison has already been made between the Hochelaga numerals and those of the Wyandots of Anderdon. In the following comparative tables of numerals, I have placed alongside of the old Hochelaga series derived from Cartier's lists those now in use among the Hurons of Lorette, as supplied to me by M. Paul Picard, the son of the late Huron chief. In the third column another version of the Wyandot numerals is given, from Gallatin's comparative vocabulary. It is derived from different sources, including the United States War Department; and therefore, no doubt, illustrates the changes which the language has undergone among the Wyandots on their remote Texas reserve. Gallatin also gives another version of Huron numerals derived from Sagard. It will be seen that M. Picard used the *t* as in Cartier's lists, and in that of the southern Wyandots, where the *d* is employed in others; except in the Nottoway numerals, where the use of both is, no doubt, due to the English transcriber. In comparing the different lists, this variation in orthography and also the interchangeable *k* and *g* have to be kept in view. Thus the Cayuga has *dekrunh*, in the Oneida *dekelonh*, where the Tuscarora has *nagronh*. But the Huron *tendi*, in use now both at Lorette and Anderdon, shows the result of long intercourse with Europeans begetting an appreciation of their discrimination between the hard and soft consonants. Had the whole series been derived from one source, such orthographic variations would have disappeared. The lists have been furnished to me by the Rev. J. G. Vincent and M. Picard, educated Hurons; L. A. Dorion, an educated Iroquois; Dr. Oronhyatekha, an educated Mohawk; Mr. Horatio Hale; and also from Gallatin's valuable comparative tables of Indian vocabularies, in the "Archæologia Americana." In the Synopsis of the Indian Tribes, to which these vocabularies form an appendix, Gallatin classed both the Tuteloes and the Nottoways, along with the Tuscaroras, as southern Iroquois tribes. Recent researches of Mr. Hale have established the true place of the Tuteloes to be with the Dacotan, and not the Huron-Iroquois family; but it is otherwise with the Cherohakahs, or Nottoways, whose home was in south-eastern Virginia, where their memory is perpetuated in the name of the river on which they dwelt. At the close of the seventeenth century they still numbered one hundred and thirty warriors, or about seven hundred in all; but twenty years later, of the whole tribe only twenty souls survived. At that date two vocabularies of the language were obtained, which furnish satisfactory evidence of the correctness of their

classification among southern Iroquois tribes. Their numerals, as shown in the following tables, approximate, as might be anticipated, to those of the Tuscaroras, at least in the majority of the primary numbers; whereas those of the Tuteloes are totally dissimilar. As to the Basque numerals introduced into the comparative tables, they only suffice to show the diversity of the pre-Aryan language still spoken, in varying dialects, on both slopes of the Pyrenees, from either the Iroquois or any other known American language, except in so far as both are agglutinative in structure. Van Eys, in his "Basque Grammar," draws attention to the words *buluzkorri*, and *larrugori*, "naked"; the first of which literally signifies "red-hair," and the second "red-skin." They are interesting illustrations of the way in which important historical facts lie embedded in ancient languages. But the colour of the hair forbids the inference that the ruddy Basques of primitive centuries were akin to the "Redskins" of the New World.

The phonology of the Iroquois languages is notable in other respects besides those already referred to. According to M. Cuog, an able philologist, who has laboured for many years as a missionary among the Iroquois of the province of Quebec, the sounds are so simple that he considers an alphabet of twelve letters sufficient for their indication: *a, e, f, h, i, k, n, o, r, s, t, w*. The transliterations noticeable in the various Iroquois dialects, follow a well known phonetic law. Thus the *l* and *r* are interchangeable, as *ronkwe*, "man," in the Mohawk, becomes in the Oneida *lonkwe*; *raxha*, "boy," becomes *laxha*; *rakeniha*, "my father," becomes *lakenih*, etc. The same is seen throughout the compound numerals from "eleven" onward. The Cayuga and Tuscarora most nearly approach to the Mohawk in this use of the *r*. A characteristic change of a different kind is seen in the grammatical value of the initial *r* in the Mohawk in relation to gender. For example, *onkwe* is applied to mankind, as distinguished from *karyoh*, "the brute." It becomes *ronkwe*, man, *yonkwe*, woman. So also *raxah*, "boy," changes to *kaxha*, "girl;" *rihyenah*, "my son," to *kheyenah*, "my daughter," etc. The change of gender is further illustrated in such examples as *raohih*, his apple; *raoyen*, his arrow; *ahkohih*, her apple; *ahkoyen*, her arrow; *raonahih* (masc.), *aonahih* (fem.), their apples; *raodiyenkwireh* (masc.), *aodiyenkwireh* (fem.), their arrows, etc. But this arrangement of the formative element as a prefix is characteristic of American languages, though not peculiar to them. Thus *Seshatsteaghseragwekough*, Almighty God, (literally "Thou who hast all power, or strength,") becomes, in the third person, *Rashatsteaghseragwekough*.

The vowel sounds are very limited. No distinction is apparent in any Huron-Iroquois language between the *o* and the *u*. In writing it the *e* and *u* sounds are also often interchangeable. Where, for example, *e* is used in one set of the Tuscarora numerals supplied to me, another substitutes *u* for it wherever it is followed by an *n*; e. g., *enjih*, *unjih*; *ahsenh*, *ahsunh*; *endah*, *undah*, etc. So also the word for "man" is written for me in one case *onkwe*, and in another *unkweh*. It requires an acute and practised ear to discriminate the niceties of Indian pronunciation, and a no less practised tongue to satisfy the critical native ear. Dr. Oronhyatekha, when pressed to define the value of the *t* sound in his own name, replied, "it is not quite *t* nor *d*." The name is compounded of *oronya*, "blue," the word used in the Prayer Book for "heaven," and *yodakha*, "burning." In very similar terms, Asikinack, an educated Odahwah Indian, when asked by me whether we should say Ottawa, or Odawa, replied that the sound lay between the two,—a nicety discernible only by Indian ears.

COMPARATIVE TABLES OF NUMERALS IN HURON-IROQUOIS AND BASQUE.

	HOCHELAGA. (Cartier.)	HURON. (Lorette.)	WYANDOT.	MOHAWK.
1	segada .. }	skāt	scat	unskā
	secata .. }			
2	tigneny .. }	tendi	tendee	dekenih
	tignem .. }			
3	asche	achin	shaight	ahsunh
4	honnaeon ..	ndak	andaght	kayerih
5	ouiscon	wisch	weeish	wisk
6	indahir	wahia	waushau	yayak
7	ayaga	tsotaré	sootaie	jadah
8	adigue	ateré	*autarai	sadekonh
9	madellon ..	entson	aintru	tyodonh
10	assem	asen	aughsgagh	oyerih
11	.....	asenskatiskaré	assan escate escarhet	unskayawenreh
12	.....	asentenditiskaré	asanteni escarhet ...	dekenihyawenreh
13	.....	āsenachinskáré .....	.....	ahsunhyawenreh
14	.....	asendakskaré .....	.....	kayerihyawenreh
15	.....	asenwischskaré .....	.....	wiskyawenreh
16	.....	asenwahiaskaré .....	.....	yayakyawenreh
17	.....	asentsotaréskaré .....	.....	jadahyawenreh
18	.....	asenateréskaré .....	.....	sadekonhyawenreh
19	.....	asenentsonskaré .....	.....	tyodonhyawenreh
20	.....	tendi couasen	tendeitawaughsa ...	dewasunh
30	.....	achink iouasen .....	.....	ahsunhniwasunh
100	.....	enniot iouasen	scutemaingarwe	unskadewennyaweh
1000	.....	asenate ouendaré	assen attenoignauoy	oyerih-nadewennyaweh ..

COMPARATIVE TABLES OF NUMERALS IN HURON-IROQUOIS AND BASQUE.—*Continued.*

	ONEIDA.	ONONDAGA.	CAYUGA.	SENECA.
1	unskā	skadah.....	skat	skat, skaut
2	deken	dekenih.....	deknih.....	dekni, tindee
3	ahsunh	ahsunh	ahsenh.....	sen, shaight
4	kayeh.....	kayeh.....	keih	kei, kaee.....
5	wisk.....	wisk.....	wish.....	wis, wish.....
6	yahyak.....	ahyak.....	hyeih.....	yei, yaee.....
7	jadak	jadah	jadak	djadak, jawdock.....
8	deklonh.....	dekenh	dekrunh	dekion, tikkeugh ...
9	wadlonh	wadonh	dyoton	tiohton, teutough ...
10	oyelih.....	wasenh.....	wasenh.....	washen, wushagh...
11	unskayawenleh....	skadahkahe	skatskareh.....	skatskae.....
12	dekenyawenlih....	dekenihkahe.....	deknihskareh	dekniskae
13	ahsunhyawenlih ...	ahsunhkahe.....	ahsenhskareh	senskae
14	kayehyawenlih ...	kayehkahe.....	keihskareh.....	keiskae
15	wiskyawenlih.....	wiskahe	wishkareh.....	wiskae
16	yahyakyawenlih ...	abyakkahe	hyeihskareh	yeiskae
17	jadahyawenlih	jadahkahe	jadakskareh.....	djadakskae
18	deklonhyawenlih...	dekenhkahe	dekrunhskareh	dekionskae
19	wadhyawenlih.....	wadonhkahe.....	oyotonskareh	diohtonskae
20	dewasunh.....	dewasenh	dewasenh	dewashen
30	ahsunhniwasunh ...	ahsunhniwasenh	dewasenh skatskarch	shenkwashen
100	unskadewenayaweh	skadahdewennyae'heweh.	skatdewennyaweh ..	skattewenyac
1000	.....	.....	.....	washen notewenyac

COMPARATIVE TABLES OF NUMERALS IN HURON-IROQUOIS AND BASQUE.—*Continued.*

	TUSCARORA.	NOTTOWAY.	TUTEO.	BASQUE.
1	unjih	unte	noñis, nosai, nonsa...	bat
2	nektih	dekanee.....	nomba, nomp.....	bi, biga
3	ahsunh	arsa, quaachsa	nani, lani, lat	hirur
4	undah	hentag.....	tōpa, topai, top.....	laur
5	wisk.....	whisk	kasa, kisan, kisahi..	bortz.....
6	oyak	oyag	akāspe, agus.....	sei
7	janah	ohatag	sagom, sagomink	zaspi
8	nagronh	dekra.....	palan. palali	zortzi
9	nirunh.....	deheerunk.....	tsaen, ksaki	bederatzi.....
10	wasunh.....	washa	putskai, putsk	hamar
11	unjihskarah	urteskahr.....	agenosai.....	hamaika
12	nektihskarah.....	dskaneskahr	agenomb...	hamabi.....
13	ahsunhskarah.....	.....	agelali	hamahirur
14	undahskarah .....	.....	agetoba	hamalaur
15	wiskskarah.....	.....	agegisai	hamabortz
16	oyakskarah .....	.....	agegaspe	hamasei
17	janahskarah.....	.....	agesagomi	hamazaspi
18	nagronhskarah.....	.....	agepalali	hamazortzi
19	nirunhskarah .....	.....	agekisauka	hameretzi
20	newasenh	dewartha unteskahr .	putsk... nomba.....	hogei
30	undahdiwasenh.....	arsence warsa.....	putsk... nani.....	hogei eta hamar ...
100	kayaswih	kaharsthree	okeni	ehun.....
1000	.....	unteyoasthree	okeni butskai.....	milla.....

In relation to number there are both a dual and a plural, but this is limited to the pronouns. The personal pronoun is thus declined:—

FIRST PERSON.

SINGULAR.		DUAL.		PLURAL.	
<i>I</i>	Iih.	<i>We</i>	Onkenonha.	<i>We</i>	Onkyunha.
<i>My</i>	Ahkawenhh.	<i>Ours</i>	Onkyawenhh.	<i>Ours</i>	Onkwawenhh.
<i>Me</i>	Iih.				

SECOND PERSON.

<i>Thou</i>	Iseh.	<i>You</i>	Senonha.	<i>You</i>	Jonha.
<i>Thy</i>	Sawenhh.	<i>Yours</i>	Jawenhh.	<i>Yours</i>	Sewawenhh.

THIRD PERSON.

<i>He</i>	Raonha.	<i>They</i>	Rononha.	<i>They</i>	Rononha.
<i>His</i>	Raowenhh.	<i>Theirs</i>	Raonawenhh.	<i>Theirs</i>	Raonawenhh.
<i>She, or it</i>	Aonha.			<i>They</i>	Ononha.
<i>Her's, or its.</i>	Aowenhh.			<i>Theirs</i>	Aonawenhh.

The pronoun may thus be shown in post-positional relation to the noun:—

<i>I am a Mohawk.</i>	Kanyenkehaka ne Iih	<i>We are Mohawks.</i>	Kanyenkehaka ne onkyunha
<i>Thou art a Mohawk.</i>	Kanyenkehaka ne iseh	<i>You are Mohawks.</i>	Kanyenkehaka ne johna
<i>He is a Mohawk.</i>	Kanyenkehaka ne raonha	<i>They are Mohawks.</i>	Kanyenkehaka ne ononha

The plural of nouns is formed, for the most part, in two ways, according to the relation of the word to animate beings, or to inanimate objects. For the former the termination *okonh* is added to the singular form of the noun. Thus *yakosatens*, "a horse," becomes in the plural *yakosatensokonh*. In *ronkwe*, "man," there are the distinctive plurals *rononkwe*, "men," *onkwehokonh*, "mankind." For inanimate objects the addition becomes *okon*, or *okonah*, as *ahsareh* becomes *ahsarehokon*, or *ahsarehokonah*; *ahdah* becomes *ahdahhokon*, or *ahdahakonah*.

In expressing gender there is a general form used when speaking of the female sex, and employed without distinction, as a common gender, when referring to animals. In speaking of men and women together, the masculine dual or plural form is used. In speaking of women alone the common gender is applied; but there is another distinctive form in the pronoun, employed only when speaking of, or to, one who is an object of respect or affection, such as a mother. This is indicated in the peculiar agglutinative structure of the language by the *ka* or *ke* as a feminine intercalation, thus: *ahkaonha*, she; *ahkowenhh*, hers. The change from masculine to feminine in nouns relating to mankind is expressed mainly by the use of the initial *r* or *k*, as in the following examples:—

<i>ronkwe</i> Man.	<i>raxah</i> Boy:	<i>rihyenah</i> My son.
<i>yonkwe</i> Woman.	<i>kaxah</i> Girl.	<i>kheyenah</i> My daughter.

The pronoun is amalgamated with the noun, in accordance with the agglutinative process which rules throughout, as in the following example, and in its mode of forming

the possessive case. "My apple," is *ahkwahih*. This is a compound of the pronoun, *ahkiawen*, "my," and *kahih*, "apple," but instead of *ahkwawen* + *kahih*, the last syllable of the pronoun, and the first of the noun, are elided. The peculiar forms for expressing the special and common female gender are also shown here in the formation of the second and third persons :—

SINGULAR.

<i>sahih</i>	Thy apple,	from <i>sawen</i> + <i>kahih</i> .
<i>raohih</i>	His apple,	" <i>raowen</i> + <i>kahih</i> .
{ <i>ahkohih</i>	Her apple,	" <i>ahkowen</i> + <i>kahih</i> .
{ <i>aohih</i>	Her, or its, apples,	" <i>aowen</i> + <i>kahih</i> .

DUAL.

PLURAL.

<i>unkyahih</i>	Our apple.	<i>unkwahih</i> .
<i>jahih</i>	Your apple.	<i>sewahih</i> .
MASC. <i>raonahih</i>	Their apple.	MASC. <i>raonahih</i> .
FEM. or NEUT. <i>aonahih</i>	Their apple.	FEM. or NEUT. <i>aonahih</i> .

So with *kayenkwireh*, "an arrow," or *ahdokenh*, "a tomahawk;" the possessive case is similarly formed thus :—

<i>ahkwadokenh</i>	My tomahawk, <i>ahkwawunh ahdokenh</i> .
<i>sadokenh</i>	Thy " from <i>sawen</i> " " "
<i>raodokenh</i>	His " " <i>raonwunh</i> " " "
<i>ahkdokenh</i>	Her " " <i>ahkowunh</i> " " "
<i>aodokenh</i>	Her, or its tomahawk, from <i>aowunh ahdokenh</i> .

The dual and plural are formed throughout as in the first example.

The same peculiar distinctive feminine forms, the one used in addressing a person loved or respected, and the other applied to an inferior or a stranger, affect the combination of the pronoun and verb, as in the following example; which has no claim to present all the minute elaborations of which the Mohawk verb is susceptible, but will in some degree illustrate its flexibility, and the process by which it accomplishes results akin to those effected by the English auxiliary verbs :—

The verb To Give.

INDICATIVE MOOD.

PRESENT PROGRESSIVE TENSE.

1. With Masculine object to verb.

SINGULAR.

PLURAL.

<i>riyaris</i>	I am giving him.	<i>shakwawis</i>	We are giving him.
<i>chtsawis</i>	Thou art giving him.	<i>ehctsawawis</i>	You are giving him.
<i>rowis</i>	He, she, or it, is giving him.	<i>ronawawis</i>	They (M. and F.) are giving him.

DUAL.

<i>ehctsityawis</i>	We two are giving him.
<i>ehctsijawis</i>	You two are giving him.
<i>ronawawis</i>	They two are giving him.

2. With Feminine object of love or respect.

SINGULAR.

PLURAL.

<i>keyawis</i>	I am giving her.	<i>yakhiyawis</i>	We are giving her.
<i>seyawis</i>	Thou art giving her.	<i>yetsiyawis</i>	You are giving her.
<i>sakowis</i>	He is giving her.	<i>sakonawis</i>	They (M.) are giving her.
<i>yakowis</i>	She, or it, is giving her.	<i>yakonawis</i>	They (F.) are giving her.

DUAL.

yakhiyawis We two are giving her.
yetsiyawis You two are giving her.
sakonawis They two are giving her.

3. With Feminine or Neuter Object.

<i>kawis</i>	I am giving her, or it.	<i>yakwawis</i> We are giving her, or it.
<i>sawis</i>	Thou art giving her, or it.	<i>sewawis</i> You are giving her, or it.
<i>rawis</i>	He is giving her, or it.	<i>sakonawis</i> They (M.) are giving her, or it.
<i>yowis</i>	She is giving her, or it.	<i>yakonawis</i> They (F.) are giving her, or it.

There is no change in the dual to distinguish between "giving him" or "her," and "giving them."

PAST INDEFINITE.

1. With Masculine Object.

riyawih I gave him.
chtsawih Thou gavest him.
rowih He, or she, gave him, or her.

2. With Fem. Object.

<i>keyawih</i>	I gave her.
<i>sheyawih</i>	Thou gavest her.
<i>shakowih</i>	He gave her.
<i>yakowih</i>	She, or it, gave her.

3. With Fem. or Neut. Object.

<i>kawih</i>	I gave her, or it.
<i>sawih</i>	Thou gavest her, or it.
<i>rawih</i>	He, or she, gave her, or it.
<i>yowih</i>	He, or she, gave her, or it.

PRESENT PERFECT TENSE.

*nenhkeyawih*¹ I have given him, or her.
nensheyawih Thou hast given him, or her.
nenhshakowih He has given him, or her.
nenhyakowih She, or it, has given him, or her.

PAST PERFECT TENSE.

1. With Mas. Object.

<i>nenhsihiyawih</i>	I had given him.
<i>nenhsitsanwih</i>	Thou hadst given him.
<i>nenhsihowih</i>	He had given him.
<i>nenhsishakwawih</i>	We had given him.
<i>nenhsistsisewawih</i>	You had given him.
<i>nenhsihonwawih</i>	They had given him.

2. With Fem. Object.

<i>nenhsikayawih</i>	I had given her.
<i>nenhsisheyawih</i>	Thou hadst given her.
<i>nenhsishakowih</i>	He had given her.
<i>nenhsiyakowih</i>	She had given her.
<i>nenhsiyakhiyawih</i>	We had given her.
<i>nenhsiyetsiyawih</i>	You had given her.
<i>nenhsishakonawih</i>	They (M.) had given her.
<i>nenhsiyakonawih</i>	They (F.) had given her.

3. With Fem. or Neut. Object.

<i>nenhsikawi'</i>	I had given her.
<i>nenhsisawih</i>	Thou hadst given her.
<i>nenhsihawih</i>	He had given her.
<i>nenhsiyowih</i>	She had given her.
<i>nenhsiyakwawih</i>	We had given her, or it.
<i>nenhsiseawawih</i>	You had given her, or it.
<i>nenhsikonwawih</i>	They had given her, or it.

4. With Plur. Object.

<i>nenhsikcyawih</i>	I had given them.
<i>nenhsisheyawih</i>	Thou hadst given them.
<i>nenhsishakowih</i>	He had given them.
<i>nenhsiyakowih</i>	She had given them.

¹The prefix, *nenh*, is here, and in the following tense, a contraction for *ohnenh*, already.

FUTURE SIMPLE TENSE.

1. With Mas. Object.

unhiyonh
untshonh
unhaonh
unsakawayonh, or contr.
unsakyonh
untsewayonh, or
untsijonh
unhonwayonh, (no contr.)

I will give him.
Thou wilt give him.
He will give him.
We will give him.
You will give him.
They will give him.

2. With Fem. Object.

unkeyonh
unseyonh
unsakaonh
unyakaonh
unyakhiyonh
unyetsiyonh
unshakononh
unyakononh

I will give her.
Thou wilt give her.
He will give her.
She will give her.
We will give her.
You will give her.
They (M.) will give her.
They (F.) will give her.

3. With Fem. or Neut. Object.

unkonh
unsonh
unronh
unyaonh
unyakyonh
unjonh
unkunwayonh

I will give her, or it.
Thou wilt give her, or it.
He will give her, or it.
She will give her, or it.
We will give her, or it.
You will give her, or it.
They will give her, or it.

FUTURE PERFECT TENSE.

1. With Mas. Object.

nensunhiyawih
nensuntsawih
nensunhawih
nensushakwawih
nensustsiseawawih
nensunhonwawih

I shall have given him.
Thou shalt have given him.
He, or she, shall have given him.
We shall have given him.
You shall have given him.
They shall have given him.

nensunkeyawih
nensusheyawih
nensushakowih
nensunyakowih
nensunyakhiyawih
nensunyetsiyawih
nensushakonawih
nensunyakonawih

I shall have given her.
Thou shalt have given her.
He shall have given her.
She shall have given her.
We shall have given her.
You shall have given her.
They (M.) shall have given her.
They (F.) shall have given her.

3. With Fem. or Neut. Object.

nensunkawih
nensunkawih
nensunhawih
nensunyowih
nensunyakawawih
nensunseawawih
nensunkunwawih

I shall have given her, or it.
Thou shalt have given her, or it.
He shall have given her, or it.
She shall have given her, or it.
We shall have given her, or it.
You shall have given her, or it.
They shall have given her, or it.

IMPERATIVE MOOD.

chitshonh
s'heyonh
ehsijonh
yetsiyonh
takawayonh, or contr. *takyonh*
takenonh
takeniyonh

Do thou give him.
Do thou give her.
Do ye give him.
Do ye give her.
Do you give me.
(S. or p.) give us two.
Do you two give me.

Similarly also the verb, To Drive, is similarly conjugated, as shown here in the following tense:—

PRESENT PROGRESSIVE.

1. With Masc. Object.

riyadoris
eltshadoris
rodoris

I am driving him.
Thou art driving him.
He, or she, is driving him.

shakadoris
chtsisewadoris
ronwadoris

We are driving him.
You are driving him.
They are driving him.

2. With Plur. Object.

<i>kadoris</i>	I am driving them.	<i>yodoris</i>	She is driving them.
<i>sadoris</i>	Thou art driving them.	<i>yakhiyadoris</i>	We are driving them, etc.,
<i>radoris</i>	He is driving them.		[same as verb, To Give.]

3. . With Fem. or Neut. Object.

<i>keyadoris</i>	I am driving her, or it.
<i>seyadoris</i>	Thou art driving her, or it.
<i>shakodoris</i>	He is driving her, or it.
<i>yakodoris</i>	She is driving her, or it.

The verb, To Hunt, simply changes the terminal *ris* of the last verb into *rats*. *Keyadorats*, "I am hunting her," or "it," etc. The verb, To Lend, changes it into *has*. *Kennihas*, "I am lending her." It will be observed that the Feminine singular is like the plural, e.g., *keyawis*, "I am giving her," or "them;" *keyadoris*, "I am driving her," or "them."

<i>kennihas</i>	I am lending her.	<i>kenihas</i>	I am lending her, or it.
<i>shennihas</i>	Thou art lending her.	<i>senihas</i>	Thou art lending her, or it.
<i>shakonihas</i>	He is lending her.	<i>ronihas</i>	He is lending her, or it.
<i>yakonihas</i>	She is lending her.	<i>yonihas</i>	She is lending her, or it.

The examples adduced may suffice to illustrate the elaborate yet consistent symmetry of the verb, compounded out of the significant roots of its various verbal and grammatical members. Prefixes, suffixes, and incorporated elements of subordinate parts of speech, are so combined as to furnish the most delicate shades of expression, such as the English language has only acquired at a late stage by means of its auxiliary verbs: and all this in the language of a people not only without letters, but lacking the very rudiments of civilization, in so far as that is dependent on a knowledge of the arts.

The euphonic changes which mark the systematic transitions in the Mohawk language, though by no means peculiar to it, cannot fail to awaken an interest in the thoughtful student, who reflects on the social condition of the people among whom this elaborated vehicle of thought was the constraining power by means of which their chiefs and elders swayed the nations of the Iroquois confederacy with an eloquence more powerful and persuasive than that of many civilized nations. They have been illustrated in the verb; but the same systematic application of euphonic change through all the transitions of their vocabulary is seen in the elaborate word-sentences, so characteristic of the extreme length to which the incorporating mode of structure of the Turanian family of languages is carried in many of those spoken by the American nations. The habitual concentration of complex ideas in a single word has long been recognized, not only as giving a peculiar character to many of the Indian languages, but as one source of their adaptability to the aims of native oratory. From the Massachusetts Bible of Eliot, Professor Whitney quotes a word of eleven syllables; and Gallatin produces from the Cherokee another of seventeen syllables. This frequently embodies a descriptive holophrasm, and so aids the native rendering of novel objects and ideas into a language, the vocabulary of which is necessarily devoid of the requisite terms. But in such cases the agglutinative process is obvious, and the elements of the compounded word must be present to the mind of speaker and hearer. The English word "almighty" is itself an example of the process. It becomes in the Mohawk Prayer Book *seshatsteaghseragwekonh*, from *seshatsteh*, "you are strong," and *ahkwekonh*, "all," or "the whole." When the missionaries first undertook to render into the Mohawk language the gospels and service books for Christian worship, it

may be doubted if many of their converts had ever seen a sheep. But they had to reproduce in Mohawk this general confession : "We have erred and strayed from Thy ways like lost sheep." They did it accordingly in this fashion : *Teyagwaderyeadawearyesneoni yoegwatha-haragwaghtha tsisahate tsiniyouht yodiyadaghtoeouh teyodinakaroetoeha*, which may be literally rendered : "We make a mistake, and get off the track where your road is, the same as strayed animals with small horns." The extreme literalness of the rendering may probably strike the mind of the English reader in a way that would not occur to the Indian, familiar with such descriptive holophrasms. But it illustrates a difficulty with which Eliot was very familiar when engaged on his Massachusetts Indian Bible. In translating, for example, the song of Deborah and Barak, where the mother of Sisera "cried through the lattice," the good missionary looked in vain in the Indian wigwam for anything that corresponded to the term. At length he called an Indian and described to him a lattice as wicker work, and obtained in response a rendering of the text which literally meant : "The mother of Sisera looked through an eel-pot." It was the only kind of wicker-work of which the Indian had any knowledge. But such difficulties are trifling compared with the ideas involved in theological phraseology, such as necessarily occur in the Creeds, the Te Deum, or the Litany. For example, the sentence : "When thou tookest upon thee to deliver man," as rendered in the Litany, has the word "deliver" reproduced in Mohawk by *aoesaghsheyadakoh*, which is formed of *ahounasko*, "to get," or "bring," and *ohyada*, "a body." As to the Mohawk equivalent for "womb," in the same sentence, *kunegweadakonh*, it need not surprise us to find that its literal significance is "in the belly." The word, "responses," which in its peculiar liturgical significance was not to be looked for in the Mohawk vocabulary, is rendered *tihadirighuwearonhs*, or literally, "first one and then the other."¹ The name for "heaven" is borrowed from the visible blue sky ; *oronya*, "blue," —in the Huron, *aronhia* ; *karonhyakonh*, "in the blue," i.e., heaven ; though in speaking of heaven it is more usual to say *karonyakeh*, "on the blue;" so also *karonyakerononh*, "being of the blue," or "of heaven," i.e., heavenly.

The examples of different Huron-Iroquois versions of the Lord's Prayer here produced will help to illustrate the character of some of the leading forms of its dialects. But the remark with which Mr. Hale, in the introduction to "The Iroquois Book of Rites," concludes his instructive analysis of the formation of the Iroquois language, is worthy of special note. After indicating the marvellous preservation of grammatical forms, not less elaborate than those of Sanskrit or Greek, among unlettered tribes, he adds : "What is still more remarkable, a comparison of the Iroquois with the Huron grammar, shows that, after a separation which must have exceeded five hundred years, and has probably exceeded twice that term, the two languages differ less from one another than the French of the twelfth century differed from the Italian, or than the Anglo-Saxon of King Alfred differed from the contemporary low German speech."²

The first of the following versions of the Lord's Prayer is of special interest as a specimen of the Huron language in a translation executed within twenty-five years after the destruction of the Huron settlements on the Georgian Bay. The copy which I possess

¹ When crossing the ocean in the S.S. Sardinian, I was amused to hear the late Captain Dutton direct his seamen, when assembled for religious service, to sing *port and starboard*,—a sailor's rendering of antiphonal.

² The Iroquois Book of Rites, p. 113.

is authenticated by M. Paul Picard Tsa8enhohi, son of the late Huron chief, Tahourenché, and is accompanied by the following memorandum, from the pen of the Reverend Father, by whom it has been transcribed for me: "Je soussigné certifie que la langue Huronne n'a pas changée. C'est la même langue qui était parlée en 1673, nous n'avons pas d'autre *Pater* que celui, qui a été écrit par le Révérend père Jésuite Chaumonot, qui résidait à l'ancienne Lorette avec le Révérend père Jésuite Pierre Martin Bouvart, Procureur des Missions. JOSEPH GONZAGUE VINCENT HODELONRO8ANNEN."¹ A comparison of this specimen of the Huron language, derived from one of the Jesuit missionary Fathers of the seventeenth century, with the subsequent Mohawk and Iroquois versions of the Lord's Prayer, wherever the same terms are used, serves to illustrate some of the modifications that the language has undergone in the course of time and from the dispersion of the race. This is seen in such words as the Huron *aronhia,e*, which in the Iroquois becomes *karonhiake*, and in the Mohawk *karonhyakonh*. The old form *hetsitron* is similarly changed to *tesiteron* in the Iroquois, and to *teghsideronh* in the Mohawk; and so in other instances.

Aiesachiendaensken, as here used, means strictly "mayst thou have an exalted," or "honoured, name." It is the same word as the Iroquois *aiesasennaien*. The termination *sken* is a sign of the optative mood in the Huron. *Aia8ak8astasken* appears to mean "may we be made happy, "or" blessed;" and, as such, is a very mundane rendering of "thy kingdom come;" but the whole version partakes of the character of a paraphrase. *Nondende* is made up of *ne*, "the," *ende*, "earth," and the locative suffix *nle*. *Ta8innontasken* and *ta8annont* are from *annonten*, "to give." As to the translation of the simple petition for daily bread, it seems as though two attempts at rendering it into Huron had been made; and both of them retained, with the adverb *iθondi*, "also," to indicate the second form as a another version of the first. But there is reason to suspect that the text has suffered, probably in repeated transcription. Some of the words can only be conjecturally rendered, in their uncertain orthography. The comma in the body of a word represents the sound of *y*, when it stands for a primitive *k* which has been lost by phonetic decay; or is slurred over in indistinct utterance. Thus *ta,8a,arennien* is in its primitive form *tak8ak8karennien*.

THE LORD'S PRAYER IN HURON.

Sk8a	isten	de, aronhia,e	hetsitron	aisesachiendaensken	aia8ak8astasken
<i>Our</i>	<i>father</i>	<i>in the heaven</i>	<i>thou art sitting, or abiding,</i>	<i>may thy name be exalted.</i>	<i>may we be made happy.</i>
aronhia,e	aiesendaieratasken	nondende	ia,8es θosken	haia8enk	etiesendaierati.
<i>in heaven</i>	<i>thou mayst have they will,</i>	<i>on the earth</i>	<i>in like manner</i>	<i>may it happen</i>	<i>that thou hast thy will.</i>
Ta8annontasken	exentate	ondaie	d'ora8enstak8i	n'on8ennonk8at	ta8annont iθondi
<i>mayst thou give</i>	<i>from time to time</i>	<i>that</i>	<i>which is needful</i>	<i>for our life;</i>	<i>give us also</i>
d'ate8entate	d'aionnhhek8i.	Sasandi, onrhenk	non8ari8aderai, i θoskenaia8en	n'enditson8adi, onrhens	
<i>for the day</i>	<i>that which makes to live.</i>	<i>Pardon us</i>	<i>our wrong-doings</i>	<i>as</i>	<i>we pardon</i>
n'onxhiatolati	ennonchien	eon,8asichen	nia de,ari8aderai'	a8eti	ta,8a,arennien d'okaot.
<i>those who offend us.</i>	<i>let not</i>	<i>overcome</i>	<i>us</i>	<i>the sin</i>	<i>all turn from us</i>
					<i>the evil.</i>

In the year 1880, the Upper Canada Bible Society undertook the publication of the four gospels "in the Iroquois language." In the report of the Society for that year it is

¹ It is thus described: "Oraison Dominicale extraite d'un manuscrit très-ancien attribué au Révérend Père Chaumonot, Jésuite, qui était au Village de L'ancienne Lorette avec les Hurons en l'année 1673." My obligations are due to J. M. LeMoine, Esq., for kind services in aiding me to procure this copy.

stated: "The directors have ascertained that there are several thousand of this tribe in both Quebec and Ontario, and that Chief Joseph (Onesakeurat) of Oka, the translator, is quite competent thus to give, with their help, a good and useful version of the Gospels to his own people." The report of the following year states that an edition of a thousand copies had been printed. The Oka Indians, in so far as they are Iroquois, are descendants of the Indians of the Five Nations who, under the influence of the French missionaries left their own people, and removed to Lower Canada. They were chiefly Mohawks, but included representatives of the other "nations." The language which they still speak is substantially the same as the Mohawk, though with characteristic local modifications. Chief Joseph in his translation employs the printer's substitute of the cypher 8 which was introduced at an early date by the French missionaries to represent both the French *ou* and the English *w*. Proper names, such as Abraham, Jacob, Mary, etc., are printed for the most part, with the labials, in ordinary type. But where the true Indian orthoepy is reproduced, "Matthew" becomes *8atio*; thus "Joseph, the husband of Mary," is rendered *8ose n'8n8ari*; and the same influence of the absence of the labials is seen in the forms which such names occasionally assume in the old Mohawk Prayer Book, e.g. *Wary* for "Mary," *Agwereah* for "Abraham," etc.

Chief Joseph Onesakeurat was educated at St. Mary's College, Montreal, and was for a time employed as secretary by the Sulpician Fathers at Oka. On subsequently joining the Methodist Church, he studied for four years in preparation for missionary work among his own people, so that his translation must be accepted as the work of an educated native Iroquois. A comparison between the language of this recent translation and that of the old Mohawk Prayer Book is full of interest. At a first glance the difference appears to be much greater than proves to be the case on close investigation; and is due, in a large degree, to mere variations in orthography, such as are inevitable wherever two or more students attempt independently to reduce an unwritten language to definite form. Thus we find *tak8aienha*, *takwayenha*; *non8entsiak*, *neonwunjake*, etc. Other changes involve a little more modification of the words; e.g., *kari8aneren*, *karihwanerunh*; the *aiesasennaien* of the eastern Iroquois, would be in the Mohawk *ahyesasunriyosteh*, etc.; but only one word in the following Iroquois version of the Lord's Prayer deviates essentially from the Mohawk. That is *tak8ari8ak8ilten*, which I had rendered, from its place in the context, "lead us." Its probable derivation and true significance are discussed below. The Mohawk equivalent would be *takwas'hariiniht*. Situated as the scattered members of this old race now are, widely severed, and precluded from intercourse, such dialectic diversities must tend to increase. Changes both in diction and grammatical forms have necessarily arisen, not only from the long separation of the Iroquois of eastern Canada from their western congeners, but also from their admixture with Onondagas and others speaking different dialects; nevertheless the language is still substantially the same. The French missionaries, recognizing the fact already noted, that in none of the Iroquois languages is any distinction made between the *d* and *t*, the *g* (hard) and *k*, or the *o* and *u*, have simplified the alphabet by using only the *t*, *k*, and *o*. The *h* is used for the aspirate, though sometimes it is the sign of the gutteral *ch*; and the *en* and *on* represent nasal sounds familiar to the French ear. The English orthography of the language is at once more complex and less consistent with its orthoepy, in the effort to represent unfamiliar Indian sounds. In the Rev. J. A. Cuoq's "Lexique de la Langue Iroquoise," he gives "Kahnawake,

Sault St. Louis, nom de lieu dont l'orthographe Anglaise a fait *Caughnawaga*." So also *Kanata*, a "town" i.e. Canada. From this diversity in spelling such changes result as the French *kahiatonsera*, English *kahyadonhsera*, "book;" *k8anoronk8a*, "beloved" (lit. "you whom we love"), in the old Mohawk Prayer Book *gwanoronghkwa*, and in the modern orthography *gwanoronhkwa*. So also *tesek ne sanakta*, "take up thy bed," of the modern Iroquois gospels becomes *desegh'k ne sanakdu*; and *sasatenti tsi tisanonsote*, "go into thy house," is rendered *sasaghdundy tsidesanoughsode*. Thus a transliteration of the old French and the modern English versions greatly reduces the apparent dissimilarity between the two specimens of Mohawk or Iroquois. These variations, mainly due to a difference in the orthographic modes of representing the same sounds, but also indicative of changes in pronunciation, are further illustrated in their numerals. This will be seen by a comparison of the series here given, with those in the preceding tables. They have been furnished to me by J. A. Dorion, an educated native Iroquois who is now the teacher at the Oka Indian school :—

1, enska.	5, wisk.	9, tioton.
2, takeni.	6, iaiak.	10, oieri.
3, asen.	7, tsiatak.	20, tewashen,
4, kaieri.	8, satekon.	100, enska-tewenniawe.

But, in addition to the apparent dissimilarity arising from variations in orthography; the dialectic differences, produced by upwards of a century of separation between the Mohawks of eastern and western Canada, throw an interesting light on the more comprehensive process of change which resulted in the older dialects of the Six Nations, and the difference of all of them from the Huron tongue. The following is the Oka Iroquois version of the Lord's Prayer as it occurs in the 6th chapter of the Gospel of Matthew :—

THE LORD'S PRAYER FROM THE IROQUOIS GOSPELS.

tak8aienha ne karonhiake	tesiteron,	aiesasennaien	aiessa8enniostake					
<i>Our father in the heaven</i>	<i>thou art abiding,</i>	<i>may thy name be exalted;</i>	<i>may thou be obeyed as sovereign;</i>					
aiesa8ennararak8ake	non8entsiakē	tsinitiot ne	karonhiake	tiesa8ennararak8a				
<i>may thou have thy will done</i>	<i>on the earth</i>	<i>like as</i>	<i>in heaven</i>	<i>thou hast thy will done;</i>				
tak8anont ne	kenh Sente	iakionnhhek8en	niate8enniserake	sasanikonhen	ne ionk8ari8aneren			
<i>give to us</i>	<i>this day</i>	<i>what we live on</i>	<i>every day;</i>	<i>forget</i>	<i>what we have done wrong,</i>			
tsi niot nii	tsionk8anikonrhens	nothenon	ionkhinikonraksata	nok	tosa			
<i>like as we</i>	<i>we also forget</i>	<i>anything (wherein)</i>	<i>any one offend us;</i>	<i>and</i>	<i>not</i>			
aionk8asenni	ne	kari8aneren	ehren	tanon	tak8ari8ak8iten	ne	iotaksens	aseken
<i>may it overcome us</i>	<i>the</i>	<i>wrong-doings,</i>	<i>away</i>	<i>but</i>	<i>remove from us</i>	<i>what</i>	<i>is evil</i>	<i>become;</i>
ise	ne tsiniienhen8e	ensenakereke	kasastensera	oni	kanentonsera	iah		
thou	for ever	wilt abide in	power	and	glory	no		
	takari8entane							
end, or more literally, not wear out.								

Some features in this version are worthy of note. The *ne* here is generally the definite particle; *ke*, is the locative particle. *Oronhia*, or Huron *aronhia,e*, as already noted, is "blue;" *karonhia*, "in the blue," i.e., heaven; *nonwentsiakē*, "on," or "in the earth;" *onwentsia*, with the definite particle prefixed, and the locative particle as a suffix. *Aiesasennaien*, "may thy name be exalted," is from *kasenna*, "name," with the verbal prefix *airesa* marking the second person singular of the subjunctive mood. *Takwanont* is from *on*, "to give," prece-

ded by the composite pronoun *takwan*. The word *kanikonoha*, "mind," is found in a number of derivations and compounds, as in *ionkhinikonraksata*, rendered freely "wherein any one offends me," or "makes a bad mind." The *aksata* is from *aksen*, "bad;" as also *iotaksens*, "it is evil," comes from the same root. *Kasaslensera*, "power," is from *kesaste*, "to be strong;" *kanentonsera*, "glory," is from *kennonton*, "to admire;" the *sera* added to the root-word gives it the value of an abstract noun, as, in the English, "strong" becomes "strength."

Takwariwakwiten is a compound which puzzled me; and on consulting Dr. Oronhyatekha he replied that he knew of no such word in the Mohawk language. It is, therefore, an Oka holophrasm; which, from its place in the context, must mean "lead from us," or some such idea. Mr. Hale suggests that it is a compound of *kariwa*, "thing," or "act," as in *kariwaneren*, "wrong-doings," and *khawitha* "to remove," or "put aside." If so, it expresses in a word the entire petition, "deliver us from evil."

The following version of the Lord's Prayer is from the Mohawk Prayer Book still in use among the Six Nation Indians on the Grand River, western Ontario; but which, as a translation, is fully one hundred and seventy years old. A comparison of it with the more recent Iroquois translation is interesting in various ways. First there are the slight variations noticeable in the same, or nearly similar words. *Shoegwaniha*, "Our Father," of the one, becomes in the other *takwaienha*; the *karonhyakonh*, "in heaven," of the older version, has apparently acquired a slight change in pronunciation in the *karonhiuke* of the latter. Again, the *ne-oughweatsyake*, "on," or "in the earth," becomes *nonwentsiak*; and so with other words. There are also interesting examples of different attempts at expressing the same idea, as: *waonkhiyatwatea*, literally "those who hinder us," or "get in our way," for which the other substitutes *ionkhinikonraksata*, the composition of which has already been shown, and which may be rendered here "any one (who) offends us." The complex holophrasms are, on the whole, more numerous in the older version; but it has also its abbreviations, as in the *tsioni-nityonht*, "as it is," which, when repeated, assumes the contracted form of *tsiniyonht*.

THE LORD'S PRAYER IN MOHAWK.

Shoegwaniha	karonhyakonh	teghsideronh	wagwaghseanadokeaghdiste	Sayanertsherah
<i>Our Father</i>	<i>in heaven</i>	<i>sitting in, or living in,</i>	<i>we make thy name holy.</i>	<i>Thy dominion</i>
aoedaweghte	tsineaghserah	egh	neayaweane	ne-oughweatsyake
<i>may it come</i>	<i>as thou desirest,</i>	<i>so</i>	<i>let it happen</i>	<i>on earth</i>
ne-karonhyakonh	takyonh	ne keagh	weghniserate	ne-niyadeweghniserake
<i>in heaven,</i>	<i>give us</i>	<i>this</i>	<i>day</i>	<i>every day</i>
neoni toedadgwarighwiyosteal	ne-tsiniyoegwatswatough	tsiniyonht	ne-oekyonhh	tsitsyakhirighwiyosteanis
<i>and</i>	<i>forgive us</i>	<i>our transgressions</i>	<i>as it is</i>	<i>with us</i>
ne-waonkhiyatwatea	neoni	toghsa	tagwaghsharinet	tewadadeanakeraghtoeke
<i>those who hinder us, or get in our way;</i>	<i>and</i>	<i>do not</i>	<i>lead us</i>	<i>temptation in,</i>
toedadgwayadakoh	tsinoewe	niyodaxhealh	ikea	ne-kayanertsheral-
<i>redeem us, or save us,</i>	<i>where</i>	<i>it is evil;</i>	<i>iese</i>	<i>neoni</i>
ne-kashatsteaghsera	neoni	ne-oweseaghtshera	tsiniyeaheawe	tsiniyeaheawe.
<i>power</i>	<i>and</i>	<i>glory, happiness,</i>	<i>forever</i>	<i>and</i>
				<i>forever.</i>

If any student of American ethnology to whom the foregoing remarks present features of interest, will spread before him a map of the northern continent, and trace out the wanderings of the Huron-Iroquois race as here indicated, he must revert in fancy to

that remote century when confederated Iroquois and Algonkins swept in triumphant fury through the wasted valley of the Ohio, and repeated there what Goth and Hun did for Europe, in Rome's decline and fall. The long-settled and semi-civilized Mound-Builders, or Alligéwi, as we are learning to call them, fled before the furious onset, leaving the great river-valley a desolate waste. The barrier of an old-settled and well-organized community, which, probably for centuries, had kept America's northern barbarians in check, was removed; and the fierce Huron-Iroquois stock ranged at will over the eastern regions of the continent, far southward of the North Carolina river-valleys, where the Nottoways and Tuscaroras found a new home. As to the Nottoways, they appear to have passed out of all remembrance as an Iroquois tribe; yet it is suggestive of a long-forgotten chapter of Indian history, that the name is still in use among the northern Algonkins as the designation of the whole Iroquois stock. The Nottawa-saga is, doubtless, a memorial of their presence on the Georgian Bay; and the Notaway (*Náhdahwe*) River which falls into Hudson Bay at James Bay, is so named in memory of Huron-Iroquois wanderers into that Algonkin region.

Some portion of the ancient Huron stock tarried on the banks of the St. Lawrence, in what is known to us now as the traditional cradle-land of those Canadian aborigines. Others found their way down the Hudson, or selected new homes for themselves on the rivers and lakes that lay to the west, till they reached the shores of Lake Erie; and all that is now the populous region of Western New York was in occupation of the Iroquois race. Feuds broke out between them and the parent stock in the valley of the St. Lawrence. They meted out to them the same destruction as to strangers; and the survivors, abandoning their ancient home, fled westward in search of settlements beyond their reach. The Georgian Bay lay remote from the territory of the Iroquois, but the nations of the Wyandot stock spread beyond it, until the Niagara peninsula and the fertile regions between Lake Huron and Lake Erie were occupied by them, and the Niagara river alone kept apart what were now hostile tribes. But wherever we are able to apply the test of linguistic evidence their affinities are placed beyond dispute. On the other hand, the multiplication of dialects, and their development into separate languages, are no less apparent, and in many ways help to throw light on the history of the race.

The old Huron mother-tongue still partially preserves the labials which have disappeared from all the Iroquois languages. The Mohawk approaches nearest to this, and appears to be the main stem from whence the other languages of the Six Nations have branched off. But the diversities in speech of the various members of the confederacy leave no room to doubt the prolonged isolation of the several tribes, or "nations," before they were induced to recognize the claims of consanguinity, and to band together for their common interest. Some of the diversities of tongue, specially noteworthy, have already been pointed out, such as the *r* sound which predominates in the Mohawk, while the *l* takes its place in the Oneida. In the Onondaga, Cayuga, and Seneca, they are no longer heard. The last of these reduces the primary forms to the narrowest range; but beyond, to the westward, the old Eries dwelt, speaking it may be presumed, a modified Seneca dialect, but of which unfortunately no record survives. As to the Tuscaroras and the Nottoways, if we knew nothing of their history, their languages would suffice to tell that they had been longest and most widely separated from the parent stock.

It is not without interest to note in conclusion that the main body of the representatives of the nations of the ancient Iroquois League, sprung from the Huron-Iroquois stock of eastern Canada,—after sojourning for centuries beyond the St. Lawrence, until the traditions of their origin had faded out of memory, or given place to mythic legends of autochthonic origin,—has returned to Canadian soil. At Caughnawaga, St. Regis, Oka, and on the River St. Charles, in the province of Quebec; at Anderdon, the Bay of Quinté, and above all, on the Grand River, in Ontario; the Huron-Iroquois are now settled to the number of upwards of 8,000, without reckoning other tribes. If, indeed, the surviving representatives of the Aborigines in the old provinces of the Dominion are taken as a whole, they number upwards of 34,000, apart from the many thousands in Manitoba, British Columbia, and the Northwest Territories. But the nomad Indians of the Northwest must be classed wholly apart from the settlers on the Grand River reserves. The latter are a highly intelligent, civilized people, more and more adapting themselves to the habits of the stranger immigrants who have supplanted them; and are destined as certainly to merge into the predominant race, as the waters of their ancient lakes mingle and are lost in the Ocean. Yet the process is no longer one of extinction, but of absorption; and will assuredly leave enduring traces of the American autochthones, similar to those which still, in the Melanochroi of Europe, perpetuate some ethnical memorial of its allophylian races.



ROYAL SOCIETY OF CANADA.

TRANSACTIONS

SECTION III.

MATHEMATICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES.

PAPERS FOR 1884.

I.—*The Origin of Crystalline Rocks.*

By THOMAS STERRY HUNT, M.A., LL.D. (Cantab.), F.R.S.

(Presented May 20, 1884.)

I.—Historical and Critical.—The schools of Werner and of Hutton. The chaotic, metamorphic, metasomatic, thermochastic, endoplutonic and exoplutonic or volcanic hypotheses. Conditions of the problem. The crenitic hypothesis stated.

II.—The Development of a New Hypothesis.—The history of the growth of the crenitic hypothesis.

III.—Illustrations of the Crenitic Hypothesis.—The history of zeolitic and feldspathic minerals; of the principal protoxyd-silicates, and of other rock-forming silicates. The artificial production of mineral silicates. The conditions of the crystallization of minerals.

IV.—Conclusions; followed by an analysis of the contents of sections, and a note.

I.—HISTORICAL AND CRITICAL.

§ 1. The problem of the origin of the crystalline rocks which cover so large a part of the earth's surface is justly regarded as one of fundamental importance to geology, and its solution has been attempted during the past century by many investigators, who have advanced widely different hypotheses. These, it is proposed to review briefly in a historical sketch before proceeding to suggest a new one, which it is the object of the present memoir to bring forward. Without going back to the speculations of the ancient philosophers, we find those of the last two centuries, Newton, Descartes, Leibnitz and Buffon, among others, accepting the hypothesis of a former igneous condition of our planet. Starting from this basis, the phenomena of volcanoes, and the resemblances between their consolidated lavas and many of the crystalline rocks, naturally gave rise to the notion of the igneous origin of these, which was formulated in the hypothesis that all such rocks, whether massive or schistose, were directly formed during the cooling and consolidation of a molten globe.

§ 2. Playfair, in his "Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth," tells us that it was Lehman, who, in 1756, first distinguished by the name of Primitive the ancient crystalline rocks, described by him as arranged in beds, vertical or highly inclined in attitude, and overlaid by horizontal strata of secondary origin. These primitive rocks were by Lehman regarded "as parts of the original nucleus of the globe, which had undergone no alteration, but remained such as they were first created." This view was shared by Pallas and by De Luc, the latter of whom at one time considered the primitive rocks "as neither stratified nor formed by water," though as Playfair informs us, De Luc subsequently admitted "their formation from aqueous deposition, as the neptunists do in general."¹

¹ John Playfair, loc. cit. pp. 160, 162. The Theory of the Earth, by James Hutton, first appeared in 1785, and in a second edition in 1795. Playfair's celebrated exposition of it, here quoted, was published in Edinburgh in 1802.

Pallas held a similar view, and according to Daubrée, both Pallas and Saussure "admitted, as Linnæus had done, that all the terranes have been formed by the agency of water, and that volcanic phenomena are but local accidents." Pallas published his "Observations on Mountains" in 1777, and Saussure the first volume of his "Voyages dans les Alpes" in 1779. It was about 1780 that the celebrated professor of Freiberg began, in his lectures, the exposition of his views, called by Playfair "the neptunian system as improved by Werner;" though his Classification of the Rocks, in which these views were finally embodied, dates only from 1787.

§ 3. According to Werner, the materials which now form the solid crust of the globe were deposited from the waters of a primeval ocean, in which the elements of the crystalline rocks were at one time dissolved, and from which they were separated as chemical precipitates. The granite, which he regarded as the fundamental rock, was first laid down, and was closely followed by the gneisses and the hornblendic and micaceous schists. When the dissolving ocean covered the whole globe to a great depth, and its waters were tranquil and pure, the rocks deposited were exclusively crystalline and, like the ocean, they were universal. These he distinguished as the Primitive rocks.

At a later period, the depth of the ocean was supposed to have been diminished by the retreat of a portion of the waters to cavities within the globe; a notion apparently borrowed from Leibnitz, who imagined caverns, left by the cooling of a formerly fused mass, to have subsequently served as reservoirs for a part of the universal ocean. In this second period, according to Werner, a chemical deposition of silicates still went on, but dry land having been exposed and shallows formed, currents destroyed portions of the previously deposited masses, which were also attacked by atmospheric agents. By these actions were formed mechanical sediments, which became interstratified with those of chemical origin. It was during this period of co-incident chemical and mechanical deposition that were formed the Intermediate or Transition rocks of Werner, which, from the conditions of their formation, necessarily covered only portions of the universal Primitive series. At a still later period, marked by a farther diminution of the superficial waters, were laid down the Secondary rocks of Werner, at a time when the sea no longer produced mineral silicates, and had assumed essentially its present composition.

§ 4. The Primitive rocks, according to this hypothesis, were those composed entirely of chemical deposits, which are either crystallized or have a tendency to crystallization, and in which the action of mechanical causes cannot be traced. In the Transition series, the products of chemical and mechanical processes are intermingled, and materials derived from the disintegration and decay of Primitive rocks are present; while the rocks of the Secondary series were formed from the ruins alike of the Primitive and the Transition series. During the process of their consolidation, the various strata having been broken, fissures were formed through which the surplus waters retired to the internal cavities, depositing on the walls of the fissures through which they descended, the various matters still held in solution. In this way were formed metalliferous and other mineral veins.

The aqueous solution in which all these crystalline rocks were at first dissolved was described by Werner and his disciples as a chaotic liquid, and he even designated the rocks themselves as chaotic, "because they were formed when the earth's surface was a chaos." These Primitive rocks, consisting of the granite and the overlying crystalline schists, covered the whole earth, and their geographical inequalities were due to

the original deposition, which did not yield a regular surface, but presented elevations, upon the slopes of which were subsequently laid down the Transition strata.

Such, according to Werner, was the origin of all rock-masses except recent alluvions, deposits of obviously organic origin, and the ejections of volcanoes, which he conceived to be due to the subterraneous combustion of carbonaceous deposits. In the earlier ages of the world there were, according to him, no volcanoes and no evidences of subterranean heat. Neither in the formation of granite, of basalt, of the crystalline schists, or of mineral veins, or in the displacements of the strata to be seen in the deposits of various ages, did he recognize any manifestations of an internal activity of the earth.²

§ 5. We now pass to the consideration of the rival geological theory of Hutton, which was developed at the same time with that of Werner. Saussure, as early as 1776, had ascribed to aqueous infiltration the granitic veins in the Valorsine, and others near Lyons—a view which was shared by Werner, who, from their similar constitution, conceived that the formation of massive and stratiform granitic rocks had taken place under conditions like those which gave rise to the veins in question, and then extended this view to other veins and masses of what we must regard as injected or irrigated rocks, including not only granites but dolerites and basalts.

Hutton and his interpreter, Playfair, on the other hand, regarded all granitic veins as having been filled by injection with matter in a state of igneous fusion, repudiating the notion of Saussure and of Werner that such materials could be formed by crystallization from aqueous solutions. Granitic veins, according to Hutton, are in all cases but ramifications of great masses of granite, themselves often concealed from view. "In Hutton's theory, granite is regarded of more recent formation than the strata incumbent upon it; as a substance which has been melted by heat, and which, forced up from the mineral regions, has elevated the strata at the same time."³ From this condition of igneous liquidity, he supposed, had crystallized alike quartz and feldspar, as well as tourmaline and the other minerals sometimes found in granitic veins. Granite is elsewhere declared by him to be matter fused in the central regions of the earth.

§ 6. With Werner, granite was the substratum underlying all other rocks simply because it had been the first deposit from the chaotic watery liquid, and it was said to pass into or to alternate with the distinctly stratiform or schistose crystalline rocks. In this view of its geognostical relations, Werner was strictly correct, if by granite we understand the massive or indistinctly stratiform aggregate which makes up what some would call granite and others fundamental granitoid gneiss. This is what I have called an INDIGENOUS rock, which may be with or without apparent stratification. We must, however, distinguish, besides this first type of crystalline rock,—the underlying granite of Werner,—two others which, though mineralogically similar, and often confounded, are geognostically distinct. Of these, what I have called EXOTIC rocks consist apparently of softened and displaced portions of aggregates of the first type, and are met with alike in

² In preparing the foregoing synopsis of the views of Werner, I have followed, in part, the exposition of his system given by Murray in his Review of Playfair's Illustrations of the Huttonian Theory, published anonymously in Edinburgh in 1802; in part the statements to be found in Playfair, in Bakewell, in Lyell, and in Naumann; and also the excellent analysis given by Daubrée in his *Études et Expériences Synthétiques sur le Métamorphisme, et sur la Formation des Roches Cristallines*; Paris, 1860.

³ Playfair, *Illustrations, etc.*, p. 89.

dykes and in masses of greater or less size, intruded or irrigated among the stratified or indigenous rocks. These are the typical granites of Hutton. The third type includes those concretionary masses of granitic material formed in fissures or cavities, which are evidently deposits from aqueous solutions. These are the infiltrated veins of Saussure and of Werner, and are what I have designated ENDOGENOUS rocks.

§ 7. By keeping in view this threefold distinction between indigenous, exotic and endogenous granitic aggregates, as I have long since endeavored to show, the obscurities and apparently contradictory views of different observers are easily explained. These distinctions are recognized in other crystalline rocks than granite. Under the name of crystalline limestones, as is well known, have been included both indigenous and endogenous masses. The question whether or not certain crystalline silicated rocks are to be regarded as eruptive, is seen to be of minor importance, when we consider that it is possible for indigenous crystalline deposits to appear in the relation of exotic masses; whether displaced in a softened and plastic condition, as more generally happens, or else forced, in rigid masses, among softer and more yielding strata, as appears, from the observations of Stapff, to be the case of the serpentines of St. Gothard.⁴

§ 8. Werner argued, and as we shall endeavor to show, correctly, from their analogies with concretionary granitic veins, that all granitic rocks were deposited from water, and are consequently indigenous or endogenous in origin. He denied the existence of exotic and of igneous rocks. Hutton, on the contrary, from the phenomena of exotic granites, and the analogies observed between these and basalts and modern volcanic rocks, was led to assume an igneous and exotic origin for all save the clearly stratiform crystalline rocks. Metalliferous lodes, also, he supposed to have been formed, like granitic veins, by igneous injection from below. While the disciples of Werner denied the igneous origin of basalts, and even of obsidian, Hutton and his school, on the other hand, maintained that the agates often found in erupted rocks were formed by fire. Playfair reasons:—"The fluidity of the agate was therefore simple and unassisted by any menstruum;" that is, it was due to heat, and not to solution; while, in the case of mineral veins, their closed cavities were held to "afford a demonstration that no chemical solvent was ever included in them."⁵ These cavities were regarded as due to the contraction consequent on the cooling of injected igneous material.

§ 9. The basic rocks, included by Hutton under the common names of basalt and whinstone, are regarded by him as similar in origin to granite, and called "unerupted lavas." He elsewhere says that "whinstone is neither of volcanic nor of aqueous, but certainly of igneous origin," that is to say plutonic. Playfair distinguishes between what he calls the volcanic and the plutonic theory of basalt.

But while Hutton ascribed a plutonic origin to basalt and to granite, he did not, as some have done, assign a similar plutonic origin to gneiss and other crystalline schists. These were by Werner declared to result from a continuation of the same process which gave rise to granite, and to graduate into it. Gneiss is held both by Wernerians and by modern plutonists to be but a stratiform granite, and both of these rocks are believed by the one school to be aqueous and by the other to be igneous in origin.

⁴ See Trans. Royal Soc. Canada, vol. i, part iv, page 212.

⁵ Playfair, Illustrations, etc., pp. 79 and 260.

In the system of Hutton, however, a wide distinction is made between the two rocks. Gneiss was no longer a primitive or original rock, as taught by Lehman and by Werner, but, like the other crystalline schists, designated by Hutton as Primary, was supposed to be "formed of materials deposited at the bottom of the sea, and collected from the waste of rocks still more ancient." In his system "water is first employed to arrange, and then fire to consolidate, mineralize, and lastly to elevate the strata; but with respect to the unstratified or crystallized substances the action of fire alone is recognized."⁶ Hutton also conceived the pressure of the waters of a superincumbent ocean to exert an important influence in the consolidation of the sediments. He is thus a plutonist only so far as regards granite and other unstratified rocks, while in maintaining a detrital origin for the crystalline schists he, as Naumann has remarked, may be regarded as the author of the so-called metamorphic hypothesis of their origin. Playfair himself declares of Hutton's system: "We are to consider this theory as hardly less distinguished from the hypothesis of the vulcanists, in the usual sense of this appellation, than it is from that of the neptunists or disciples of Werner."⁷

§ 10. It was no part of Hutton's plan to discuss the origin of those more ancient rocks, which had, according to him, furnished by their disintegration materials for the primary stratified rocks. It was, in the language of Playfair, a system "where nothing is to be seen beyond the continuation of the present order." "His object was not . . . like that of most other theorists to explain the first origin of things." This system, as interpreted by his school, asserts the conversion of detrital rocks into masses indistinguishable from those of truly igneous origin, which were the sources of the first detritus. The changes which it assumed to be wrought by the alternate action of water and fire on the earth's crust were not supposed to be limited by any external conditions in the nature of things, and were compared by Playfair to the self-limited perturbations in the movements of the heavenly bodies, in which, as in the geological changes of the earth's crust, "we discern no mark either of the commencement or termination of the present order."

§ 11. Hutton's system is thus concisely resumed by Daubrée:—"The atmosphere is the region in which the rocks decay; their ruins accumulate in the ocean, and are there mineralized and transformed, under the double influence of pressure and the internal heat, into crystalline rocks having the aspect of the older ones. These re-formed rocks are subsequently uplifted by the same internal heat, and destroyed in their turn. The disintegration of one part of the globe thus serves constantly for the reconstruction of other parts, and the continued absorption of the underlying deposits produces incessantly new molten rocks, which may be injected among the overlying sediments. We have thus a system of destruction and renovation of which we can discern neither the beginning nor the end."⁸

§ 12. It was this perpetual round of geological changes, which took no account either of a beginning or an end, that led the theologians of his day to oppose the system of Hutton. On the other hand, in the system of Werner, which taught the fashioning of the present order of our globe from a primeval chaos beneath the waters of a universal ocean, they saw a conformity with the Hebrew cosmogony which recommended to them the neptunian

⁶ Playfair, *Illustrations, etc.*, pp. 12 and 131.

⁷ Biography of Hutton; Playfair's Works, vol. iv., p. 52.

⁸ Daubrée, *Études et Expériences, etc.*, p. 12.

hypothesis. Hence the theological element which, as is well known, entered so largely into the controversies of the vulcanists and the neptunists at the beginning of this century, and the suspicion with which the partisans of Hutton were then regarded by the Christian world.

The extreme neptunian views of Werner, however, soon fell into disfavor. The visible evidences of the extrusion of trappean rocks in a heated and softened state, observations showing the augmentation of the temperature in mines, and the phenomena of thermal springs and volcanoes, soon turned the scale in favor of Hutton's views. There were not wanting those who attempted to unite the Wernerian hypothesis with that of an igneous globe, and who supposed a primeval chaotic ocean, to the waters of which, heated by the mass below, and kept at a high boiling-point by the pressure of an atmosphere of great density, was ascribed an exalted solvent power.

§ 13. Such a modified neptunian view was advanced by Delabeche. In his "Researches in Theoretical Geology," published in 1837, he favored the notion of an unoxydized nucleus, as suggested by Davy, and held to a solid crust resting on a liquid interior, and presenting from the first, irregularities of surface. He then speaks of "the much debated question" whether the crystalline stratified rocks "have resulted from the deposit of abraded portions of pre-existing rocks mechanically suspended in water, or have been chemically derived from an aqueous or an igneous fluid in which their elements were disseminated." We have in this paragraph three distinct hypotheses presented. Two years later he clearly declared for the second of them.

While admitting the crystallization of detrital matter in proximity to intrusive rocks. Delabeche objected to what he called the "sweeping hypothesis" of Hutton and his school. He supposed that, in the cooling of our planet from an igneous fluid state, "there must have been a time when solid rock was first formed, and also a time when heated fluids rested upon it. The latter would be conditions highly favorable to the production of crystalline substances, and the state of the earth's surface would then be so totally different from that which now exists, that mineral matter, even when abraded from any part of the earth's crust which may have been solid, would be placed under very different conditions at these different periods." He suggests that there would be "a mass of crystalline rocks produced at first, which, however they may vary in minor points, should still preserve a general character and aspect, the result of the first changes of fluid into solid matter, crystalline and sub-crystalline substances prevailing, intermingled with detrital portions of the same substances abraded by the movements of the heated and first-formed aqueous fluids. In the gneiss, mica-slate, chloritic-slate and other rocks of the same kind, associated together in great masses, and covering large areas in various parts of the world, we seem to have those mineral bodies which were first formed. The theory of a cooling globe, such as our planet, supposes a transition from a state of things highly favorable to the production of crystalline rocks, to one in which masses of these rocks would be more rarely formed. Hence we could never expect to draw fine lines of demarcation between the products of one state of things and those of the other."⁹

§ 14. Still later, in 1860, we find a similar view suggested by Daubrée as a probable hypothesis. He goes back in imagination to a time when the waters of our planet, as yet

⁹ Delabeche, Geology of Cornwall and Devon, pp. 33-34; also Researches in Theoretical Geology.

uncondensed, surrounded the globe with a dense envelope estimated to equal 250 atmospheres. "The surface of the earth was at this time at a very high temperature, and if silicates then existed they must have been formed without the co-operation of liquid water. Later, however, when it began to assume a liquid state, the water must have reacted upon the pre-existing silicates upon which it reposed, and then have given rise to a whole series of new products. By a veritable metamorphic action, the water of this primitive ocean, penetrating the igneous masses, caused their primitive characters to disappear, and formed, as in our tubes, crystallized minerals from the matters which it was able to dissolve. These matters, formed or suspended in the liquid, would then be precipitated, and give rise to deposits presenting different characters as the temperature of the liquid diminished." He then inquires: "Were these different periods of chemical decomposition and recombination, in which aqueous action (*la voie humide*) intervenes under extreme conditions which approach those of igneous action (*la voie sèche*), the era of the formation of granite and of the azoic and crystalline schists? We cannot affirm this in an absolute manner, but we may presume it, especially when we consider that on this hypothesis there must have been formed two principal products, the one massive and the other presenting evidences of sedimentation, passing into each other gradually, as is the case with granite and gneiss. In any case, it cannot be contested that if there was a time when the rocks were exclusively under the dominion of fire, they passed under that of water at an epoch much more remote than we have hitherto admitted. The influence, now established, of water in the crystallization of silicates, no longer permits any doubt on this point. We cannot perhaps now find anywhere upon the globe rocks of which it may be affirmed with certainty that they have been formed by igneous action, without the intervention of water."¹⁰

§ 15. To give some notion of the temperature of the first water precipitated on the earth's cooling surface, Daubrée calculates that the waters of the present ocean, estimating their mean depth at 3,500 metres, would, if spread uniformly over the earth's surface, have a thickness of 2,563 metres, which, if converted into vapor, would correspond to a pressure of 248 atmospheres, a weight which would be augmented by the presence of other vapors and gases. "No liquid water could therefore rest upon the earth until its temperature had fallen below that which would give to the vapor of water a tension of 250 atmospheres," at least. When we consider that a tension of only fifty atmospheres of steam corresponds, according to Arago and Dulong, to a temperature of 265°89 centigrade, we can form some conception of that corresponding to a tension five times as great; which would, on this hypothesis, have been the temperature of the first waters precipitated on the cooling planet, realizing many of the conditions attained by this ingenious experimenter when he subjected mineral silicates to the action of water in tubes, at temperatures of from 400° to 500° centigrade.

It is unnecessary to point out that Daubrée here attempts to adapt Werner's neptunian hypothesis to that of a once-fused and cooling globe, and to find, like Delabeche, in the highly-heated primeval ocean, the chaotic liquid which, according to the master of Freiberg, was the menstruum which at one time held in solution the elements of the primitive rocks. The experiments of Daubrée in his tubes, above referred to, are of great impor-

¹⁰ Daubrée, Études et Expériences Synthétiques, etc., pp. 121, 122.

tance in this connection, and will be considered farther on, in the third part of this paper.

§ 16. The Huttonians early borrowed the notion of a granitic substratum from Werner, and supposed the earth when first cooled to have had a surface of granite. Hutton, true to his thesis, avoided the question of the primal rock. His reasonings, according to Playfair, "leave no doubt that the strata which now compose our continents are all formed from strata more ancient than themselves,"¹¹ while, as we have seen, the intruded granites were looked upon as but fused and displaced portions of underlying strata. The granitic character of the rocks which antedated aqueous disintegration was, however, a matter of legitimate inference, and his disciple, Macculloch, supposed the earth when first cooled to have been "a globe of granite." Later, in 1847, Élie de Beaumont, starting from the hypothesis of a cooling liquid globe, imagined it "a ball of molten matter, on the surface of which the first granites crystallized."¹²

§ 17. It should here be mentioned that Poulett Scrope, in 1825, put forth what he called "A New Theory of the Earth," in which he supposes "the mass of the globe, or at least its external zone to a considerable depth, to have been originally (that is at or before the moment in which it assumed the position it now holds in the planetary system) of a granitic composition, composed probably of the ordinary elements of granite, and having a very large grain; the regular crystallization having been favored by the circumstances under which it previously took place, though, as to what these circumstances were, I do not venture to hazard a supposition." He farther says, "If then we imagine a general intumescence of an intensely heated bed of granite, forming the original surface of the globe, to have been succeeded by a period in which the predominance was acquired by the repressive force occasioned by the condensation of the waters on its surface, and the deposition from them of various arenaceous and sedimental strata (the transition series), the structure of the gneiss-formation is at once simply explained. This structure may have been subsequently increased by the friction of the different laminae against one another as they were urged forward in the direction of their plane surfaces, towards the orifice of protrusion, along the expanding granite beneath; the laminae being elongated, and the crystals forced to arrange themselves in the direction of the movement." This implies an exoplutonic origin of gneiss.

Later in the same essay, however, Scrope supposes an intensely heated ocean, holding in solution great amounts of silica, and having, at the same time, suspended in its waters, feldspar, quartz and mica, derived from the disintegration of the underlying granite. These suspended materials were deposited and consolidated into gneiss, and later the dissolved silica, precipitating with some enclosed mica as the ocean cooled, gave rise to mica-schists. In this last, we see the germ of the thermo-chaotic hypothesis, while in preceding statements of Scrope, we have outlined the early volcanic and metamorphic hypothesis of Dana, to be noticed farther on.¹³

¹¹ Playfair's Biography of James Hutton, in Playfair's complete works, 4 vols, Edinburgh, 1822; see vol. iv. pp. 33-81. His Illustrations of the Huttonian Theory will there be found reprinted in vol. i.

¹² Sur les Émanations Volcaniques et Métallifères. Bull. Soc. Geol. de Fr. (2) iv.

¹³ Scrope, Considerations on Volcanoes, etc., 1825, pp. 225-228. The cosmogony of Scrope was fantastic in the extreme; he conjectured the solid granitic earth to have been detached from the sun as an irregular mass, and compared it to an aërolite.

§ 18. That such a primitive granite had been the source of gneiss, was taught by Beroltingen, "who maintained that all the rocks of granitic character having an appearance of stratification, are granites of secondary formation, or regenerated granites, similar in their origin to sandstones;" a notion which was vigorously combatted by Saussure,¹⁴ who held, as we have seen, to the neptunian theory of the origin of these rocks. The detrital hypothesis, which he opposed, was however strenuously defended by Hutton and his school, and especially by Bouë and by Lyell. To the former belongs the first definite attempt to explain how uncrystalline sediments like graywacke and clay-slate might be changed into crystalline rocks such as gneiss and mica-schist. Of his views, put forth in 1822 and 1824, Naumann remarks, "Bouë first understood how to bring this theory into more decided harmony with the details of geological phenomena, and besides invoking the internal heat, brought to his assistance emanations of gases and vapor from the earth's interior to explain the alteration of sedimentary slates into gneiss and mica-schist." He imagined under these conditions "a sort of igneous liquefaction, followed by a cooling process, which permitted a crystalline arrangement, and a development of new mineral species, without destroying or deranging notably the original laminated structure."¹⁵

§ 19. These views were adopted in 1833, in his "Principles of Geology," by Lyell, who designated strata supposed to have been thus transformed by the name of hypogene metamorphic rocks, a title intended to indicate a metamorphism which took place in the depths of the earth's crust, and proceeded from below upwards. Under this name, Lyell first popularized the Huttonian view as extended by Bouë, which may be conveniently designated as the METAMORPHIC hypothesis of the origin of crystalline rocks.

Its plausibility has led to the adoption of this theory by many geologists during the past fifty years. Some, unwilling to admit the influence of a high temperature in such change, have imagined it to result from causes operating at ordinary temperatures during very long periods. As regards "the nature of these transforming processes, Gustaf Bischof and Haidinger were inclined to suppose that a long-continued percolation of water through the rocks produced an alteration of their substance, and a recrystallization, in the same way as must have taken place in the production of certain pseudomorphs by alteration."¹⁶ Hence the significance of the often repeated dictum that "metamorphism is pseudomorphism on a broad scale."

By a further application of the notions derived from the study of epigenic or replacement-pseudomorphs, which show in many cases the partial or even the total replacement of the original elements of a mineral species, constituting what has been appropriately designated metasomatism, a METASOMATIC hypothesis of the origin of crystalline rocks has been arrived at, to which we shall revert farther on.

§ 20. Regarding the metamorphic hypothesis, we may remark, as Naumann has done, that the very transformation assumed, namely that of mechanical sediments into crystalline rocks, remains to be proved. In his "Lehrbuch der Geognosie" in 1857, while still admitting the metamorphic origin of certain limited areas of crystalline schists, Naumann

¹⁴ Voyages dans les Alpes (1796), vol. viii., pp. 55, 64.

¹⁵ Bouë, Annales des Sciences Naturelles, Aug., 1824, p. 417, cited by Naumann.

¹⁶ Naumann, Lehrbuch der Geognosie (1857) 2nd ed. vol. ii., pp. 160-170. We shall have frequent occasion in these pages to quote from this section of Naumann's Lehrbuch.

declared that the facts were "not all favorable to the baseless hypothesis which is now carried to extremes." Such an origin of crystalline rocks was denied by the neptunians, who held to the direct crystallization of these rocks from a chaotic watery liquid, for which reason we may conveniently and appropriately call their view the CHAOTIC hypothesis. It is also denied by those who hold these rocks to be of simple igneous origin, the first products of a cooling globe, a view which we may call the ENDOPLUTONIC hypothesis; and in part by those who advocate what we shall call the EXOPLUTONIC or VOLCANIC hypothesis of their origin.

We have already noticed at length the chaotic hypothesis, both as originally held by Werner, and modified by the intervention of internal heat, as taught by Delabeche and by Daubrée, constituting what we may call the THERMOCHAOTIC hypothesis. It remains to notice first the two plutonic hypotheses just named, and finally to consider the metasomatic hypothesis, both as applied to rocks consisting of crystalline silicates, and to limestones.

§ 21. Reasoning, as Naumann has said, from "the great resemblance which gneiss and most of the rocks accompanying it bear to granite and to other eruptive rocks; the probability that most of these eruptive rocks have been solidified from a state of igneous fluidity; the almost unavoidable assumption that our planet was originally in the same state, and was only later covered with a solidified crust; finally the fact that in the primitive gneissic series, granite and gneiss are found regularly interstratified with each other," we are led to what we have designated the endoplutonic hypothesis, which is, that the primitive rocks form the "first solidified crust of our planet." Naumann remarks of this, that although it has "not found so many supporters as that of the metamorphic origin of the primitive rocks, the objections against it are probably neither greater nor more numerous than against the latter." Of this hypothesis, he adds that "it leads necessarily to the inference that the succession of the primitive rocks downward corresponds to their age from oldest to youngest, because it was, of course, through a solidification from without inward that the strata in question were formed." Those who would maintain, on the contrary, that the succession of these in age is from below upward, must suppose, as he explains, that the material of the younger crystalline rocks "has been protruded from the interior, through the earth's crust, in an eruptive form." For these two opposite modes of formation, both essentially plutonic, we may properly adopt the names of endoplutonic, already used above, to designate the hypothesis which supposes the rocks to be generated within the first-formed crust; and exoplutonic, for that which conceives them to have been formed outside of the same crust, by eruptive or what are popularly called volcanic processes.

§ 22. The endoplutonic hypothesis has not wanted defenders, among whom are some of the most distinguished names of geology. In 1882, we find Hébert, the eminent professor at the Sorbonne, declaring of the ancient crystalline schists, "these mineral masses appear to be due to a crystallization in place, consequent upon the cooling of the fluid terrestrial globe." "The absence from these of rolled masses or of detritus of pre-existing rocks"—assumed by him—"indicates that water did not at that time as yet exist in the state of a liquid mass." This series, including various gneisses, micaceous, hornblendic and chloritic schists, with crystalline limestones, "should form a group clearly distinct from all others. It is anterior to granite, and constitutes a truly primitive series, which is

neither eruptive nor sedimentary, but is due to a third mode of formation which, borrowing the name from d'Omalius d'Halloy, we may call *crystallophyllian*.¹⁷ It is difficult to conceive that this can be any other than that imagined by Naumann, which we have called endoplutonic.

§ 23. Thomas Macfarlane, in a learned essay in 1864, on "The Origin of Eruptive and Primary Rocks,"¹⁸ has developed the hypothesis of the endoplutonic origin of the primitive rocks with much ingenuity, and defends a view already suggested by Scheerer, that the laminated structure of these rocks may have been caused by currents in the molten mass of the globe. He further suggests that the first-formed crust may have had a different rate of rotation from the liquid below;¹⁹ from which also would result a stratiform arrangement in the elements of the solidifying layer, such as is seen in many slags, and in certain eruptive rocks. But while he applies this view to the primitive rocks, he proposes for the later crystalline schists one which is essentially the thermochaotic hypothesis of Delabeche and Daubrée, ascribing their origin to the action of a highly heated primeval ocean on the previously formed crust. The chief difficulties with which this endoplutonic hypothesis has to contend, according to Naumann, "arise from the structural relations of the primitive series, and the mineralogical characters of certain rocks belonging to it. Whether these difficulties can be explained away by the supposition of a hydro-pyrogenous development of the outside of the first solidified crust, as indicated by Angelot, Rozet, Fournet, Scheerer and others, we must leave undecided in the meantime." Such a hydro-pyrogenous process is more clearly defined by Daubrée, when he refers the formation of granites and crystalline schists "to aqueous action intervening under extreme conditions, which approach igneous action," as explained in § 14. Any modifications of the heated crust through the intervention of water must come under the categories of what we have called the thermochaotic and the metasomatic hypotheses, or else of that one which remains to be described in the present essay.

§ 24. In the paper already cited, Macfarlane has, moreover, discussed at length the probable condition of the earth's interior, beneath the crust of primitive stratiform rocks, with especial reference to the origin of the different types of eruptive rocks. Already, in the last century, we find Dolomieu maintaining the existence, beneath the granitic substratum, of a liquid layer, from which come what he called basaltic lava-flows. A similar view was developed later by Phillips, Durocher, Bunsen and Streng, who have imagined a separation of the liquid matter at the surface of the cooling globe into two layers, an upper acidic one, corresponding to granites and trachytes, in which, besides alumina and an excess of silica, lime, magnesia and iron-oxyd are present in very small quantities, and potash and soda abound; and a lower basic one, corresponding to dolerite and basalt, in which lime, magnesia and iron-oxyd abound, with an excess of alumina, and but little alkali. These two constitute the trachytic and pyroxenic magmas of Bunsen, who

¹⁷ Bull. Soc. Géol. de France (3) xi. 30.

¹⁸ Canadian Naturalist, volume viii.

¹⁹ It is worthy of note in this connection that Halley was long ago led, from the study of terrestrial magnetism, to adopt a similar hypothesis with regard to the earth's interior. "He supposed the existence of two magnetic poles situated in the earth's outer crust, and two others in an interior mass, separated from the solid envelope by a fluid medium, and revolving by a very small degree slower than the outer crust. The same conclusion was subsequently adopted by Hansteen." (Hunt, Chem. and Geol. Essays, p. 60.)

endeavored to determine what he conceived to be their normal composition, and, as is well known, sought to show that there exists such a relation between the proportions of these various bases and the silica, that it is possible to calculate the composition of any given eruptive rock from the amount of this element which it contains. He thence concluded that various intermediate rocks have been produced by a mingling or amalgamation, in different proportions, of these two separated magmas. For the composition of these, see farther a note to § 66. I have elsewhere discussed the history of this hypothesis, and have given reasons for its rejection.

Sartorius von Waltershausen has also objected, from another point of view, to this hypothesis, and, has maintained that while there is no such distinct separation of the liquid interior, as was imagined by Phillips, Durocher and Bunsen, there is nevertheless a gradual passage downward from a lighter acidic to a denser and more basic liquid stratum; beneath which still heavier metallic minerals are supposed by him to be arranged in the order of their respective densities. This view has been adopted and extended by Mr. Macfarlane in his paper above cited. We shall however attempt to shew in the second part of this memoir that the observed relations of acidic and basic eruptive rocks admit of a widely different interpretation to those above given, and one more in accordance with known chemical and mineralogical facts²⁰.

§ 25. Returning from this digression on hypothetical notions of the earth's interior, we propose to consider the exoplutonic or volcanic hypothesis of the origin of the crystalline stratified rocks, according to which, as concisely stated by Naumann, the material composing them "has been projected from the interior, through the earth's crust, in an eruptive form." Inasmuch as the matter discharged in subaërial or submarine eruptions appears in part as flows of molten lava, and in part as disintegrated solid materials which, like other detritus, may be arranged by water, it is evident that this hypothesis connects itself with that of the Huttonian school, to which, considering the mineralogical resemblances between volcanic and other crystalline rocks, it would make little difference whether the sediments required for the metamorphic process came from the disintegration of older crystalline strata, from a primeval granite, or from volcanic products. The volcanic hypothesis, except so far as consolidated lava-flows are concerned, thus becomes, as we shall see, a metamorphic or plutonic-detrital hypothesis.

As an illustration of this view, we find J. D. Dana in 1843 propounding a general theory of crystalline rocks, which is essentially volcanic. In this he endeavours to shew, (1) that the schistose structure of gneiss and mica-schist is not a satisfactory evidence of sedimentary origin, inasmuch as exotic or eruptive rocks may sometimes take on a laminated arrangement; (2) that granites without any trace of schistose structure may have had a sedimentary origin; and (3) that the heat producing metamorphic changes in sediments did not come from below, as supposed by the Huttonians, but through the waters of the ocean, heated by the same eruption which brought to the surface the materials of the metamorphic rocks; which were spread over the ocean's bottom in a disintegrated form. Their comminution was supposed by Dana to be effected in one of three ways; (1) they were ejected as pyroclastic material, in the form of a sand or ash-eruption, or (2)

²⁰ For a discussion of the views of Phillips, Durocher, Bunsen and Streng, see Hunt, Chem. and Geol. Essays, pages 3-6, 66, and 284. See also Bunsen, Ann. de Chim. et de Phys. 1853, (3) xxxviii, 215-289.

were disintegrated by coming in contact with water while in a fused condition, or (3) were broken by abrasion after consolidation. In any case, the detrital matter, as in the Huttonian hypothesis, was supposed to be transformed into a crystalline rock by the action of heated waters.

§ 26. After assigning such an origin to certain rocks called by him metamorphic porphyries and basalts, with regard to which he supposes "every eruption produced a heated sea around it, which hardened" the disintegrated porphyry, and recrystallized the comminuted materials, Dana proceeds to say that "granite, like porphyry, is an igneous rock. In its era, granite-sands were formed like porphyry-sands, and restored by heat to metamorphic granite, like metamorphic porphyry. . . . I use the word granite here as a general term for this and the associated rocks, mica-slate, syenite and hornblende-slate, etc., which, I have shown, may also have an igneous origin. These granite-sands, like porphyry-sands, were formed about the regions of eruption, in one of the modes pointed out, and in all probability were never clays like the alluvial deposits of the present day. . . . With regard to primary limestones, a general survey of the facts seems to evince that some of these were of igneous origin like granite. If this were the case, there must have been others, formed at the same time with the deposits of granite-sand, and through the action of the same causes. These were recrystallized by the next discharge of heated waters."²¹ Dana, forgetting the effects of the law of convection in liquids, here makes the suggestion that "at no great depth the waters might be raised to the heat of ignition before ebullition will begin, and if the leaden waters of a deep ocean . . . are for days in contact with the open fires of submarine volcanoes, we can scarcely fix a limit to the temperature which they would necessarily receive."

We have thus presented a complete exoplutonic or volcanic hypothesis, and at the same time a complete metamorphic or volcanic-detrital hypothesis, alike for porphyry, granite, syenite, gneiss, mica-schist and crystalline limestone; each and all which are assumed to have a two-fold origin, and to appear alike in an eruptive and in a secondary sedimentary form. A reference to the previous speculations of Scrope, already set forth in § 17, will show to what extent Dana was his disciple.

§ 27. Dana has since abandoned this hypothesis, so far as regards the eruptive origin of the detrital matters. In his later writings, he sets forth the familiar view of a liquid interior covered with a solid crust, which latter was the supposed source of the Archæan or primitive rocks. "These Archæan rocks are the only universal formation; they extend over the whole globe, and were the floor of the ocean, and the material of all the emerged land, when life first began to exist." These rocks of the first crust, disintegrated by submarine and subaërial agencies, yielded beds of detritus, which, being consolidated by the action of the heated waters, gave rise to new rocks, which would "be much like those that resulted from the original cooling, because chiefly made out of the latter by re-consolidation and re-crystallization." "Igneous rocks have a close resemblance to granite, diorite, and other crystalline kinds, and hence may have proceeded from the fusion of older kinds. But these older kinds derived their material from an older source, and

²¹ Dana, On the Analogies between the Modern Igneous Rocks and the so-called Primary Formations. Amer. Jour. Science, 1843, vol. xliv., p. 104-129.

originally from the fused material of the globe, so that the proof of such an origin by re-fusion is not established beyond a doubt."

§ 28. It is not clear whether, according to Dana, we have anywhere this hypothetical primitive or truly Archæan rock exposed, since, speaking of the Laurentian series, which he also calls Archæan, he says at the same time:—"These Laurentian rocks are made out of the ruins of older Laurentian, or of still older Archæan rocks; that is to say the sands, clays and stones made and distributed by the ocean, as it washed over the earliest-formed crust of the globe. The loose material, transported by the currents and the waves, was piled into layers, as in the following ages, and vast accumulations were formed; for no one estimates the thickness of the recognized Laurentian beds as below thirty thousand feet." Lest he should be supposed to hold to his former theory of the volcanic origin of these supposed detrital matters, which formed the Laurentian, he now declares "They have no resemblance to lavas or igneous ejections."²¹

These crystalline stratified rocks are thus not that universal Archæan terrane which was the first-formed crust of the cooling globe. The imagination is at a loss, however, to understand the nature of the disintegrating process, or the source of the materials which in the Laurentian period were, according to this hypothesis, spread over vast areas to a depth of not less than thirty thousand feet, and seeks in vain for the site of the vanished Atlantis which furnished this enormous amount of mechanically disintegrated rock.

§ 29. Clarence King, in 1878, gave us a clear and admirable discussion of the same detrital metamorphic theory, and argued, as Dana had done before him, that the depression of sedimentary strata below the surface of the earth, even to great depths, is not sufficient to effect their crystallization; since basal paleozoic beds which have been buried beneath 30,000 feet or more of sediments are now seen, when exposed by great movements of elevation, and by erosion, to present no evidences of crystallization or so-called alteration. King, however, did not reject volcanic action as a source of detritus, for in discussing the origin of the great beds of serpentine and of olivine-rock which are often met with in the older crystalline schists, he says, "olivine-bearing rocks are among the oldest eruptive bodies," and then asks, "may not olivine-sands, like those now seen on the shores of the Hawaiian Islands, have been then, as now, accumulated by the mechanical separation of sea-currents, and subsequently buried by feldspathic and quartz-sands?" He thus looks to volcanic eruptions for the source of olivine and serpentine beds, and adds, "I see no reason to ask for a different origin for the magnesian silicates than for the aluminous minerals,"²² the eruptive source of which is thus implied. A similar hypothesis of the formation of beds of olivine-rock and serpentine from accumulations of volcanic olivine-sand, has since been maintained by Julien, whose paper is mentioned further on, § 37.

§ 30. Other geologists, besides King, have in later times advocated a similar volcanic hypothesis of the origin of crystalline rocks. A. Kopp, in 1872, taught that granite is an altered trachytic lava, and that gneiss may be derived from the detritus of trachyte or of granite, while doleritic lavas in like manner give rise to the various greenstones. The transformation of these is supposed to be effected through the intervention of

²¹ Dana, Manual of Geology, 3rd ed. 1879, pp. 147, 154, 155, also 720.

²² Geology of the Fortieth Parallel, vol. I, p. 117.

heated waters, at great depths in the earth.²³ All this is but a repetition of the hypothesis put forward forty years since by Dana, and subsequently abandoned by him.

Törnebohm has also lately advanced a similar hypothesis to explain the origin of the primitive granite, and of the gneiss into which it seems to graduate. The material of these rocks came up as lava now does, and a portion of it, disintegrated, rearranged by water, and recrystallized, assumed the form of gneiss. Reusch, in like manner, according to Marr, supposes that the gabbros, diorites, and dioritic and hornblendic-schists of the Bergen district, in Norway, are but altered tufas and erupted rocks.

§ 31. Mr. Marr, in a recent paper, urges the claims of the volcanic hypothesis to explain the origin of the ancient crystalline rocks, seemingly unaware of its earlier advocates. It is apparent that if we accept the doctrine of the permanence of continents and of oceanic depressions, the metamorphic-detrital theory of the Huttonians, which builds up series of crystalline rocks beneath the sea from the ruins of an older land, which had itself been formed beneath the sea, is no longer tenable. The difficulty of getting the thirty thousand feet of sediments required to spread over a continent, as in Dana's later hypothesis, is, as Marr perceives, overcome if we suppose this material to have been derived not by the superficial waste and disintegration of former land, but by ejection from reservoirs beneath the earth's crust. Hence, with the advocates of the doctrine of the permanence of continents, the volcanic or exoplutonic hypothesis is again coming into favor.²⁴

Similar considerations appear to have led C. H. Hitchcock, in 1883, to a like conclusion. The continents, in his scheme, are built up from beneath the waters of a universal ocean. He writes:—"We start with the earth in the condition of igneous fluidity. It cools so as to become encrusted and covered with an ocean. Numerous volcanoes discharge molten rock, building up ovoidal piles of granite [beneath the ocean], which change gradually into crystalline schists. When the hills are high enough to overlook the water, they constitute the beginnings of dry land." All this is intelligible, but it seems strange to one familiar with the geological literature of the last forty years to read, in this connection, the remark that "few have ventured to speak of anything like volcanic action, except as it has been manifested in the formation of dykes, in the early periods."²⁵

To all of these speculations as to the exoplutonic or volcanic origin of the crystalline rocks, the language of Naumann, in criticizing the original volcanic hypothesis of Dana, is applicable. "The perfect and thoroughly crystalline character of the gneiss, the enormous extent which the primitive formations occupy in so many districts, the architecture of these great gneissic regions, and their occurrence wholly independent of larger granitic masses, are all incompatible with this idea."

§ 32. The view of the igneous and eruptive origin of crystalline limestone, admitted in Dana's former scheme, was familiar to the geologists of forty years since. Emmons and Mather in America, and von Leonhard, Rozet and Savi in Europe, among others, then held to the belief that many crystalline limestones were igneous, and Savi had even attempted to point out the centres of eruption of the Carrara marbles.²⁶ It is hardly neces-

²³ Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1872, pp. 388 and 490.

²⁴ Marr, The Origin of Archæan Rocks; Geological Magazine, June, 1883.

²⁵ Hitchcock, The Early History of the North American Continent.—Proc. Amer. Assoc. Adv. Science, 1883.

²⁶ See for references Hunt, Chem. and Geol. Essays, p. 218; also Bouë, Guide du Géologue Voyageur, ii. 108.

sary to recall the fact that serpentines, and great deposits of magnetite and specular iron, are still by some authorities considered as eruptive rocks, and that the hypothesis of the igneous origin of metalliferous lodes, taught by Hutton, is not yet wholly obsolete. In 1858, H. D. Rogers spoke of "the great dykes and veins of auriferous quartz" supposed to have issued "in a melted condition through rents and fissures in the earth's crust. Outgushing bodies of this quartz," chilled by contact with the cold waters of the ocean, were supposed by him to have furnished the material for the Primal quartzites of Pennsylvania.²⁷ Still later, in 1874, we find Belt maintaining with learned ingenuity the igneous origin and the injection of auriferous quartz veins. He insists, as I have elsewhere done,²⁸ on the transition from veins of pure quartz, often metalliferous, to others containing feldspar, and thence to true granitic veins; but instead of regarding these as aqueous and concretionary, assumes them to be igneous, and thence concludes that the gold-bearing quartz lodes were filled with liquid quartz by "igneous injection," though admitting that in these, as in granites, water helped to impart liquidity.²⁹

§ 33. In farther illustration of the extension of the plutonic doctrine to other rock-masses than those already mentioned, I quote from an essay by Daubrée, published in 1871.³⁰ "The hypothesis advanced by Lazzaro Moro, in 1740, attributing an eruptive origin to rock-salt as well as to sulphur and bitumen, was again taken up and applied by de Charpentier (1823) to the salt-mass at Bex, which is associated with anhydrite; and d'Alberti, in the classic study made by him of this terrane, maintained the same hypothesis for all the rock-salt found in the trias. Moreover, the examination of the deposits of pisolithic iron ore had, in 1828, conducted Alexandre Brongniart to a similar conclusion, which was soon after applied to the silicious deposits which constitute the buhrstone of the tertiary. A like origin was by d'Omalius (1841 and 1855) ascribed to other substances, particularly to certain clays and to certain sands, which, especially in Belgium, appear to be connected with the formation of calamine, and which Dumont in 1854 called geyserian deposits." "It was thus," adds Daubrée, "that various substances belonging to sedimentary strata were recognized as coming, or at least were supposed to come, from the lower regions (*étaient reconnues ou au moins étaient supposées provenir des régions profondes.*)"

§ 34. The presence of water in ignited and molten rocks was shown by Poulett Scrope in 1825 in his studies of volcanoes.³¹ Subsequently, Scheerer, conceived that a small portion of water, probably five or ten hundredths, might, at a low red heat, give rise to a condition of imperfect liquidity such as he imagined for the material of eruptive granites. Similar ideas as to the aqueo-igneous fusion of granite were at the same time adopted by Élie de Beaumont, and are now generally admitted, the more so, as they are in accordance with the results of microscopic study. From the presence in granitic rocks of what he called pyrogномic minerals, like allanite and gadolinite which, by exposure to ignition,

²⁷ Geology of Pennsylvania. II. 780.

²⁸ Chemical and Geological Essays, pp. 192-208, and *infra* Part II.

²⁹ Belt, The Naturalist in Nicaragua, 1874, pp. 97-100. In the pages here referred to, my friend, whose premature death was a great loss to science, has set forth with clearness the Huttonian theory of metalliferous veins.

³⁰ Daubrée, Des terrains stratifiés considérés au point de vue de l'origine des substances qui les constituent, etc. Bull. Soc. Géol. de France (2) xxviii, p. 307.

³¹ Scrope, Considerations on Volcanoes, p. 25.

undergo permanent physical and chemical changes, Scheerer, moreover, argued that the temperature of formation of the granitic veins holding these minerals could not have been very high.³²

This notion of hydroplutonic eruptions, thus set forth by Scrope, Scheerer and Élie de Beaumont, has received a still farther extension of late. The hydrated rock, serpentine, is supposed by some of those who maintain its exoplutonic derivation to have come up from below as an anhydrous silicate, and to have been subsequently hydrated. Daubrée, however, has suggested that it had already passed into the hydrated condition before its ejection.³³ Akin to this is the view of some modern Italian geologists, who explain the stratiform character of this rock by supposing that it was ejected from below as an aqueous magma, chiefly of hydrated silicates of magnesia and iron mingled in some cases with feldspathic matter; from which, by crystallization and rearrangement, the masses of serpentine and their associated euphotides have been formed, as well as the accompanying anhydrous silicates, olivine and enstatite. By this hypothesis "the serpentines are considered as eruptive without being truly igneous, inasmuch as they do not contain in their composition any mineral which has been submitted to igneous fusion," though "the magma may have had a temperature of several hundred degrees."³⁴

The conception of hydroplutonic eruptions, whether applied by Scrope to lavas, by Scheerer to granites, by Belt to metalliferous quartz lodes, or by Daubrée and some Italian geologists to serpentines and euphotides, is instructive as a phase in the development of that geological hypothesis, according to which a volcano is a *deus ex machina*, which is invoked to solve every knotty problem that presents itself in studying the origin of rock-masses.

§ 35. Writing in 1883 of the extravagances of the exoplutonic or volcanic doctrine, I spoke of it as "the belief in a subterranean providence which could send forth at will from its reservoirs" alike granite and basalt, olivine-rock and limestone, quartz-rock and magnetite.³⁵ An otherwise friendly critic³⁶ speaks of this language as "a kind of device for producing a false impression, by associating rocks for the most part of eruptive origin with others which are not so." This, however, is precisely what the plutonic school in question has done, and is still doing. Eminent teachers in geology of our time, some of them still living, have included with granites and basalts, not only serpentines, but limestones, magnetite, auriferous quartz, buhrstone, rock-salt, anhydrite, hydrous iron-ores, and even certain clays and sands, among the substances which have been thrown up from the depths of the earth.

The obvious question, as to the origin of these supposed accumulations of various and unlike substances in the under-world, has been one to perplex the thoughtful geologists of this school, and for those who did not admit that such might come from buried deposits, once superficial, presented difficulties which it was sought to overcome by a

³² For an analysis of these views of Scheerer and Élie de Beaumont, and references to the controversies to which they gave rise, see Hunt, Chemical and Geological Essays, pp. 5, 6, and 188, 189.

³³ Géologie Experimentale, p. 542.

³⁴ See, for an account of this hypothesis as maintained by Issel and Capacci, Hunt, on The Geological History of Serpentines, Trans. Roy. Soc. Can., vol. i., part iv., p. 198.

³⁵ *Ibid.*, vol. i., part iv., p. 206.

³⁶ Geological Magazine for June, 1884, page 278.

general theory of transmutation ; by which it was imagined that a part or the whole of the original elements of a rock might be replaced, thus giving rise to new lithological species. Such a change has been appropriately named a metasomatism or change of body. I have elsewhere pointed out that this view has been adopted by two distinct and, to a certain extent, opposed schools in geology, both of which, however, agree in admitting an almost unlimited capacity of change of substance, through aqueous agencies, in previously solidified rocks. The first of these schools applies the doctrine of metasomatism to silicated and aluminous rocks, either of plutonic or plutonic-detrital origin ; the second to rocks of generally acknowledged aqueous origin, such as limestones.³⁷

§ 36. As regards the metasomatism of plutonic or plutonic-detrital rocks, such as the ordinary feldspathic types,—granites, gneisses, diabases and diorites,—we are taught the conversion of any one or all of these into serpentine or into limestone. The integral change of each one of these into serpentine by the complete elimination of alumina, alkalies and lime, and the replacement of these bases by magnesia and water has, as is well known, been maintained by many writers of repute, including Müller and Bischof, and later Dana and Delesse. Moreover, King and Rowney have, since 1874, taught the conversion into limestones of all the silicated rocks mentioned, and have assigned a similar origin to the great interstratified masses of crystalline limestone which are found in the ancient gneisses, alike of North America and Europe. Not content with this, they have even maintained the conversion of serpentine itself into limestone, and have explained the existence of ophicalerites, and of serpentine masses in limestone, as evidences of the incomplete transformation of beds of serpentine, itself the product of a previous transformation of feldspathic rocks.³⁸ The older school of metasomatists regarded serpentine and other hydrated magnesian silicates, on account of their insolubility, as the last term in the metasomatic process ; but King and Rowney contend that serpentine itself is not exempt from change.

§ 37. Among the gneisses and mica-schists of the Atlantic belt are found at many points, especially in Pennsylvania and thence southwestward through the Carolinas into Alabama, important masses of a rock composed essentially of a chrysolite or olivine, and referred to dunite or lherzolite. With these are associated not only serpentine but various hornblendic and feldspathic rocks, together with much corundum—the latter alike in segregated veins and disseminated in the beds. These chrysolite-rocks, which, as seen in North Carolina, were already described by the writer, in 1879, as indigenous stratified deposits in the Montalban series,³⁹ have been made the subject of detailed studies both by Genth and by Julien, whose published results are instructive examples of the application of the metasomatic doctrine in the hands of its disciples. Genth supposes that, at the time when these chrysolite-rocks were deposited, vast amounts of alumina were set free by some unexplained process, and formed beds of corundum, and that this species, by sub-

³⁷ See, in this connection, Hunt, Chem. and Geol. Essays, pp. 316, 320, 325 ; also preface to the second edition of the same, pp. xxvii.-xxxii. ; and farther, Trans. Roy. Soc. Can., vol. i., part 4, pp. 168-204.

³⁸ Chem. and Geol. Essays, p. 324 ; also Trans. Roy. Soc. Can., I., part 4, p. 204 ; and W. King and T. H. Rowney, An Old Chapter of the Geological Record, 1881, chaps. vii. and xii.

³⁹ See James Macfarlane's Geological Handbook, 1879, p. 130 ; and, for some notes on the history of similar rocks, Tran. Roy. Soc. Can., vol. i., part 4, p. 210.

sequent hydration and metasomatism, has been changed to bauxite, diaspore, spinel, opal, and a great number of aluminiferous silicates, including various micas, probably some feldspars, and also magnesian silicates of the chloritic group. The final result has been, "in many instances, a pretty thorough alteration of the original corundum into micaceous and chloritic schists or beds, or, as Prof. Dana would express it, 'a pseudomorphism on a broad scale.'"⁴⁰

§ 38. Julien, who has more recently studied these rocks, adopts with regard to the chrysolite-beds the view suggested by Clarence King, in 1878, that they were derived from the disintegration of chrysolitic eruptive rocks, and were originally chrysolite sandstones. Chrysolite, according to him, and not corundum, has been the point of departure for the various changes which have given rise to the crystalline schists in question. Thus, while some of the chrysolite beds remain unchanged, others have been converted into strata of cellular chalcedonic quartz, of serpentine, of steatite, of talcose actinolite-schist, of tremolite schist, and of a diorite or gabbro made of albite and smaragdite and including grains of red corundum, sometimes with margarite. Within these rocks are veins and fissures of various sizes and shapes, in which are found crystallized corundum, with enstatite, actinolite, talc and ripidolite, among other species. Julien, who assigns a similar origin to the like crystalline schists found elsewhere throughout the Atlantic belt, concludes that all of these various rocks have been derived from chrysolite. As regards the hypothesis of Genth, he writes: "The view which has been suggested, founded on certain phenomena observed in the corundum-veins, that these secondary rocks, and many schists, have been derived from the alteration of corundum, finds not the least confirmation from my studies, and is indeed strongly contradicted by facts observed in the field. The corundum itself is, in all cases, both in the veins and in the particles found in the gabbro, a secondary or alteration-product. All the phenomena of alteration, both in the veins and rock-masses absolutely require, and can be simply explained by the introduction of a solution of soda and alumina into the fissures and interstices, during the period of alteration and metamorphism."⁴¹ This solution, he imagines to have come from some subterranean source

⁴⁰ Genth, Proc. Amer. Philos. Soc., Sept. 1873 and July 1874; also Amer. Jour. Sci. (3), vi., 461 and viii., 221-223. Mr. Dana, in a notice of Dr. Genth's conclusions, in the last citation, denounces me severely for having, on a former occasion, cited from him the words above quoted by Genth, forgetting that it is Genth, whom he praises, and not myself, who is thus attributing them to him, and that Genth's conclusions, if admitted, form a striking exemplification of that doctrine, which Dana there repudiates. In the same note, after stating that I have declared that "the advocates of the doctrine of transmutation" have taught that "the greater part of all the so-called metamorphic or crystalline rocks are the result of an epigenic process," and that "the advocates of this doctrine maintain that a mass of granite or diorite may be converted into serpentine or limestone, and that a limestone may be changed into granite or gneiss, which may in its turn become serpentine," Dana calls this an extravagant doctrine, and says:—"I demonstrated that all writers on pseudomorphism, with but one or two exceptions, would repudiate it as strongly as myself." He farther says the statements here quoted "have been shown by me to be untrue;" and, with regard to the transmutation of granite or gneiss into limestone, declares, in repeating his charges before the Boston Society of Natural History, that "he never knew any one ignorant enough or audacious enough to have suggested it." (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., xvii. p. 170.)

Those who read these pages, and will take the trouble to consult the authorities here cited, or those given in more detail in my Chemical and Geological Essays, pp. 324-326, may satisfy themselves that I have not borne false witness in this matter, but that every one of the changes cited has been formally maintained by some one or more of the transmutationists. It is surely not more difficult to transform granite into limestone, than limestone to granite, as imagined by Volger, or corundum to opal with Genth, or chrysolite to corundum with Julien.

⁴¹ Proc. Boston Soc. Nat. Hist. (1883) vol. xxiii, p. 147.

in a heated condition. The applications of the doctrine of metasomatism seem to be limited only by the imagination of its disciples.

§ 39. We now come to examine what we have called the second phase of the doctrine of metasomatism, which starts, not from silicated and aluminous rocks, but from limestones, and from these proceeds to silicated rocks. The resources of the chemist were severely taxed, when it was required by the metasomatist to change a sandstone or an argillite into a gneiss, a hornblende schist, or a serpentine; but with a comparatively soluble rock, like limestone, the change was less difficult to conceive. Accordingly, we find von Buch, Haidinger and others teaching the conversion of limestone into dolomite, and Gustaf Rose and Dana, the further change of dolomite into serpentine; while Volger, and after him Bischof, maintained the transformation of limestone into gneiss and granite. The argument for this change, as stated by the latter, is instructive, as showing the ordinary mode of reasoning adopted by this school. The occurrence of feldspar in the form of calcite, according to him, "proves the possibility of carbonate of lime being replaced by a feldspathic substance." He elsewhere argues that since both quartz and feldspar may replace calcite, "if both changes take place together, the chief constituents of gneiss would be substituted for the limestone removed." "Volger also describes instances of the association of adularia and pericline with calcite, at St. Gothard, which show that feldspar, quartz and mica may be substituted for the carbonate of lime in calcite. Consequently, it may be inferred that granite or gneiss may be produced from limestone in the same manner."⁴²

§ 40. Akin to this view of Volger is that suggested by Pumpelly with regard to the halleflinta or bedded petrosilex-porphry of Missouri (composed chiefly of quartz and orthoclase)—that this rock, as well as its imbedded magnetic and specular iron and manganese ores, may have been derived by a metasomatic process from a limestone, parts of which were replaced by the oxyds of iron and manganese, "while the porphyry, now surrounding the ores, may be due to a previous, contemporaneous, or subsequent replacement of the lime-carbonate by silica and silicates." Portions of this petrosilex are, in fact, intimately mingled with calcite, and thin layers of crystalline limestone are also found interstratified with the petrosilex, which, in these associations, retains its normal composition of a mixture of orthoclase and quartz.⁴³

The hypothesis of metasomatism as applied to silicated rocks, endeavors to account for the generation of different and unlike masses in a single crystalline terrane or series, and also for certain phenomena in the transformation of detrital rocks. As applied to limestones, however, by Rose, Volger, Bischof and Pumpelly, it seeks to explain the transformation of a single wide-spread rock into granite, gneiss, serpentine, petrosilex, and crystalline iron-ores. These transformations once established, we should have an intelligible hypothesis to account for the origin of the principal crystalline rocks.

§ 41. We have in the preceding historical sketch endeavoured to shew that the existing hypotheses regarding the origin of the stratiform crystalline rocks may be classed under six heads, which are as follows:—

⁴² Bischof; Chemical and Physical Geology, 1859, vol. III., pp. 431, 432.

⁴³ Geological Survey of Missouri, 1873; Iron Ores, etc., pp. 25-27. Also Hunt, Azoic Rocks, Rep. E., Second Geological Survey of Penn., p. 194.

I. ENDOPLUTONIC. This supposes the rocks in question to have been formed from the mass of the primeval globe as it congealed from igneous fusion and, as Naumann remarks, implies a solidification from without inwards. The process beginning before the precipitation of water on the surface, this liquid took no part in their formation, and their stratiform structure and arrangement are to be ascribed to crystallization, or to the effect of currents set up in the congealing mass. (Naumann, T. Macfarlane, Hébert *et al.*)

II. EXOPLUTONIC. This hypothesis conceives the crystalline stratiform rocks to have been built up out of matters ejected from beneath the superficial crust of the earth. Besides lavas and pyroclastic rocks, which are the ordinary products of volcanoes, the hypothesis of the Huttonians (in which the notion of metamorphism is carried back indefinitely, so that its products are confounded with the primeval crust,) has apparently led the way to a belief in the eruption not only of re-fused rediments, but of hydrated serpentinic and feldspathic magmas, and even, as we have seen, of quartz, magnetite, limestone, rock-salt, anhydrite, and of clays and sands. It would not probably be maintained by its advocates that the eruption of all of these rocks was attended with volcanic phenomena, properly so-called. Such extruded rocks, though not truly volcanic, would however, as coming up from the underworld, merit the more comprehensive designation of exoplutonic, here proposed.

III. METAMORPHIC or plutonic-detrital. This hypothesis conceives the crystalline rocks to have been formed by consolidation and recrystallization of sediments arranged beneath the sea, and derived (1) from the ruins of endoplutonic rocks resembling these, (Hutton, and his followers, Playfair, Scrope, Bouë, Lyell, and Dana in 1863-1879); (2) from exoplutonic or volcanic rocks, broken up, for the most part, during the process of eruption, which was often submarine. With these materials may also be associated lava-flows. (Dana in 1843, Kopp, Reusch, Törnebohm, Marr, C. H. Hitchcock). The heat, which was believed to effect the metamorphosis of these detrital materials beneath the sea into crystalline rocks, is supposed by the Huttonians to have come from the heated interior by conduction, but, according to the volcanic-detrital hypothesis of Dana, through the direct heating of the waters of the sea by contact with the eruptive matters.

IV. METASOMATIC. Although the crystalline rocks believed to be formed in each one of the preceding methods have been supposed to be occasionally the subject of widespread metasomatism, we may properly restrict the title of a general metasomatic hypothesis to that which seeks to explain the derivation of the principal crystalline silicated rocks from limestones, as suggested by Rose, Volger, Bischof and Pumppelly.

V. CHAOTIC. We have already suggested the name of the chaotic hypothesis for that which supposes the crystalline stratiform rocks, as well as the granites underlying them, to have been successively deposited by crystallization from a general chaotic ocean, by which their elements were originally held in solution. In this doctrine, which was taught by Werner and his immediate disciples, the conception of internal heat was not recognized, and there was no suggestion of an elevated temperature in the chaotic ocean.

VI. THERMOCHAOTIC. The history of the attempts to adapt the Wernerian hypothesis to the conception of a cooling globe has already been told in the preceding pages. It was supposed that the waters of the universal chaotic ocean were highly heated, and were thus enabled to exert a powerful solvent action upon the previously-formed plutonic rocks of the primitive crust, transforming them into the present crystalline stratiform

rocks; a hypothesis of their origin which may be appropriately designated as thermo-chaotic. According to this hypothesis, as set forth by Scrope, and afterwards by Delabecque and by Daubrée, the first water on the surface of the planet would be condensed under a pressure equal to 250 atmospheres, corresponding to a temperature near that of redness. We are reminded in this of Dana's earlier metamorphic theory, in which he also invoked the action of waters at a red heat. These, however, were supposed by him to be heated in the depths of the ocean by local volcanic eruptions, and the process, so far from being a universal one belonging to a very early time in the history of our planet, was a partial one repeated at different geological periods.

According to Daubrée the original plutonic rocks are not known, and the oldest crystalline schists are thermochaotic. Macfarlane, on the contrary, while adopting this hypothesis for the later crystalline or transition schists, maintains the endoplutonic origin of the primitive gneisses.

§ 42. Proceeding now to review briefly the claims of the above hypotheses, we remark with regard to the first, that multiplied observations in many parts of the world have now established the existence of a regular succession in the crystalline rocks, which show by the greater corrugation of the lower members, by frequent discordances in stratification, and by the presence of fragments of the lower in the higher strata, that the order of generation was from below upwards. With this, moreover, corresponds the fact that the lower rocks are the more massive and more highly crystalline, while the upper ones present a gradual approximation in physical characters to the uncrystalline sedimentary or secondary strata; thus justifying the name of transition, applied by Werner to these intermediate rocks. All these facts are irreconcilable with the endoplutonic hypothesis.

The universal distribution, and the persistency of characters of these various groups of crystalline rocks, indicate moreover that they have been produced by a world-wide action, extending with great regularity through vast periods of time, and are incompatible with anything which we know of the phenomena of vulcanicity. The objections long since made by Naumann to the second or exoplutonic hypothesis are still as valid as ever, and there is no evidence in the lithological characters of these rocks of their volcanic origin. The argument derived from the similarity between their mineralogical composition and that of erupted rocks, of paleozoic and more recent times, is equally strong in favor of the derivation of these latter from the primitive strata.

§ 43. The metamorphic hypothesis, which would derive the primitive strata from the consolidation and the recrystallization of detrital plutonic rocks, whether endoplutonic or volcanic, is, for many reasons, inadmissible. Without at present considering the later crystalline groups, which are also of vast extent, the ancient granitoid gneisses, (originally called Laurentian and represented in Canada by the Ottawa and Grenville series,) have an unknown volume, since their base has never been detected. It is, however, certain that they include, wherever studied in Europe or in America, a vast thickness which, as Dana correctly says, cannot be assumed to be less than 30,000 feet. The detrital hypothesis demands an agency which shall create, transport, and lay down beneath the sea, over vast areas, now continental, this enormous thickness of sediment, not of mingled sands and clays, like those of later deposits, (which are the results of a more or less complete sub-aërial chemical decomposition of primitive rocks,) but in a chemically unchanged condition, and with the feldspar unaltered. It, moreover, demands a source for these enormous

amounts of fresh detrital material, either in vanished pre-Laurentian continents, or in vast volcanic centres which have left behind them no traces of their existence.

This hypothesis further demands a consolidation and recrystallization of the elements of these re-composed rocks, so perfect that the microscope fails to detect the evidence of their detrital origin. The resemblances between the primitive crystalline rocks and what we know to be detrital rocks, compressed, re-cemented, and often exhibiting interstitial minerals of secondary origin, is too slight and superficial to deceive the critical student in lithology, and disappears under microscopical examination. The lessons taught by careful lithological and stratigraphical study have already led to the abandonment of the metamorphic hypothesis by the greater number of geologists; the more so since, as Bonney has well remarked,⁴⁴ the long-quoted examples of metamorphic secondary and tertiary rocks in Europe have, without exception, been found to be mistaken, and to have been based either on false stratigraphy, on cases of re-composed crystalline rocks, or on a local development of crystalline minerals in the texture of clastic rocks.

§ 44. The very ingenious metasomatic hypothesis, which would derive the crystalline stratified rocks from the transformation of limestones, is of course a gratuitous one, based on some observed cases of association of silicates with calcite, and the possible replacement of the one by the others, and deserves mention only as showing the greater difficulties of the previous hypotheses, which could lead to the adoption of that of general metasomatism. It is possible, however, that its authors never imagined for it the rank of a universal hypothesis; the creation of continents of pure limestone, and their subsequent transformation into the vast masses of granitoid gneisses just referred to, would make as great demands on our credulity as the metamorphic hypothesis itself.

As regards the chaotic hypothesis of Werner, according to which the whole of the materials of the crystalline rocks were originally dissolved in a primeval sea, its chemical difficulties are evident to the modern student. That the ocean could have ever held at one time in solution, under any conceivable conditions, the elements of the whole vast series of crystalline rocks, and could have deposited them successively, in that orderly manner which we observe in the earth's crust, was seen to be incredible. This argument, successfully urged by Playfair and his followers, contributed, with others, to the discredit which, as we have seen, soon fell upon the Wernerian hypothesis.

§ 45. Respecting what we have called the thermochaotic hypothesis, so ingeniously set forth by Daubrée, while his conclusions as to the first precipitation of water on the globe at a very high temperature are not to be questioned, it can, we think, be shown that its direct action, under these conditions, upon the primitive crust could not have resulted in any such succession of deposits as those which make up the crystalline schists; these we are forced to assign to a later period in the history of the globe, for which the phase to which Daubrée has drawn attention was but a preparation.

The mineralogical characters and associations of the ancient crystalline rocks are, it is maintained, incompatible with the elevated temperature supposed in the hypothesis of Daubrée. The orderly interstratification with the ancient Laurentian gneisses of beds of limestone, and others of dolomite, not less than the presence in the one and the other of these of concretionary masses and beds of serpentine, after the manner of flint, and the

⁴⁴ Geological Magazine, November, 1883, p. 507.

inclusion in this of what so many regard as an organic form, the *Eozoon Canadense*; the presence, alike in the limestones, gneisses and associated quartzites, of carbon in the form of graphite; and, finally, the occurrence of sulphids, testifying to a process of reduction of sulphates (which, not less than the graphite, suggests organic matter,) all indicate chemical processes such as are now going on at the earth's surface, and have been in operation since the beginning of paleozoic time ; but which are inconsistent with any considerable elevation of temperature above that now prevailing on the earth. They are, in short, evidences that the processes of vegetable and animal life were going on simultaneously with the deposition of the rocks of the Laurentian period. More than this, the presence of rounded masses of older gneisses in the younger crystalline schists, not less than the composition of these schists (as we shall hope to show in the sequel), are evidences that during the period in question a subaërial decay of the older crystalline rocks was already going on, giving rise to boulders of decomposition, to clays, and all the chemical reactions which that process implies, and which I have elsewhere set forth at length.⁴⁵

§ 46. If we have correctly defined the conditions requisite for the production of the crystalline stratified rocks, they must have been separated from water by a process of crystallization or precipitation, at a temperature and a pressure not widely different from those now prevailing at the earth's surface. This process, in the earlier periods, must have been widely extended, and, so far as known continental areas were concerned, probably universal. A slowly progressive change meanwhile went on in the chemical conditions, indicated by a gradual modification in the composition of the rocks, and the areas of deposition, though still very great, became limited, leaving large surfaces, both of subsequently erupted rocks and of the precipitated stratified rocks, exposed to a process of subaërial decay, the soluble and insoluble products of which alike intervened in the rock-forming processes of this later or transition period. The conditions of the problem before us require moreover a source, neither detrital nor volcanic, for the immense mass of wholly crystalline material, chiefly quartz and feldspars, constituting the vast and as yet unfathomed primitive granitic and gneissic series; which only at a later time furnished its contingent of decayed and detrital matter to the crystalline transition rocks.

But there is still another condition imposed by the problem before us—that of a satisfactory explanation of the highly inclined and often nearly vertical attitude of the crystalline stratified rocks, which is most remarkable in those of the earliest periods. The ordinarily received explanation of this, as due to the contraction of a cooling globe, has seemed so inadequate to account for the great contortion, crushing, and folding of these older rocks, that some geologists, as Naumann tells us, have been led to regard the present as their original attitude, resulting from movements of the solidifying crust ; in which connection he quotes with approval the language of Kittel, that "so long as a hypothesis is unable thoroughly to explain the almost vertical position of the primitive strata, it cannot be regarded as even approximately near the truth."

It will, we think be apparent, in the light of the preceding review of existing hypotheses, that no explanation of the origin of the crystalline rocks which fails to meet all of the conditions just defined can hope for the approval of those who, after a careful survey of the whole field, seek for a new and more satisfactory hypothesis. It remains to be seen

⁴⁵ The Decay of Rocks Geologically Considered, 1883.—Amer. Jour. Sci., vol. xxvi., pp. 190-213.

whether, with the help of modern physical and chemical science, and our present knowledge of geological facts, it is possible to devise such a one. After many years of reflection and study, the present writer ventures to propose a new hypothesis, believing that while avoiding all the difficulties of those hitherto put forward, it will furnish an intelligible solution of a great number of hitherto unsolved problems in the physiology of the globe.

II.—THE DEVELOPMENT OF A NEW HYPOTHESIS.

§ 47. The history of the beginning and the growth of the new hypothesis here proposed to explain the origin of crystalline rocks is necessarily to a great extent personal, since it covers the work of many years of the author's life. The lines of investigation which have led to this hypothesis may be described as first, that of the order and succession of the crystalline stratified rocks of the earth's crust; secondly, their mineralogy and lithology; thirdly, their history, considered in the light of physics and chemistry, involving an inquiry into all the chemical relations of existing rocks, waters and gases, including the transformations and decay of rocks, and the artificial production of mineral species; and fourth and lastly, the probable condition of our planet before the creation of the present order. The adequate discussion of all these themes, which would include a complete system of mineral physiology, is impossible within the limits of the present essay, but a brief outline of some of the chief points necessary to the understanding of the hypothesis will here be attempted.

§ 48. As regards the order and succession of the crystalline rocks, the author's studies of them, begun in New England forty years since, and continued in Canada from 1847 onwards, were for many years perplexed with the difficulties of the Huttonian tradition, (then and for many years generally accepted in America) that the mineral character of these rocks was in no obvious way related to their age and geological sequence, but that the strata of paleozoic and even of cenozoic times might take on the forms of the so-called azoic rocks. It was questioned by the partisans of the Huttonian school whether to the south and east of the azoic rocks of the Laurentides and the Adirondacks, in North America, there were any crystalline strata which were not of paleozoic or of mesozoic age, although many of these are undistinguishable from the rocks of the Laurentides.

As I have elsewhere said, the metamorphic and the metasomatic, not less than the exoplutonic hypothesis, of the origin of the crystalline rocks, by failing to recognize the existence and the necessity of an orderly lithological development in time, have powerfully contributed to discourage intelligent geognostical study, and have directed attention rather to details of lithology and of mineralogy, often of secondary importance.⁴⁶ That a great law presided over the development of the crystalline rocks, was from the first my conviction, but until the confusion which a belief in the miracles of metamorphism, metasomatism, and vulcanism had introduced into geology was dispelled, the discovery of such a law was impossible.

§ 49. Convinced of the essential truth of the principles laid down by Werner, and embodied in his distinctions of Primitive, Transition and Secondary rocks, I sought, during

⁴⁶ Amer. Jour. Science, 1880, xix, 298.

many years, to define and classify the rocks of the first two of these classes, and by extended studies in Europe, as well as in North America, succeeded in establishing an order, a succession, and a nomenclature, which are now beginning to find recognition on both continents.⁴⁷

While the succession of the various groups of crystalline rocks was thus being established, not without the efficient aid and co-operation of other workers in late years, mineralogical and chemical studies were teaching us much of the true nature of the differences and resemblances of these groups, as well as of the natural relations and modes of formation of various silicates and other mineral species which enter into the composition of the crystalline rocks. The investigations of physicists and astronomers had moreover given form and consistence to the ancient theory of the igneous origin of our planet, and the concurrent working in all of the lines of investigation above indicated was thus preparing the way for a new hypothesis of the origin of crystalline rocks—a hypothesis of which I shall endeavour to sketch the growth and the evolution.

§ 50. It was in January, 1858, more than a quarter of a century since, that I ventured to put forth a speculation as to the chemistry of a cooling and still molten globe. Considering only that crust with which geognosy makes us acquainted, it was maintained that at a very early period the whole of its non-volatile elements were united in a fused mass of silicates, which included the metallic bases of the salts now dissolved in the ocean's waters; while the dense atmosphere of that time was charged with all the carbon, sulphur, and chlorine, combined with oxygen or with hydrogen, besides which were present watery vapor, nitrogen, and a probable excess of oxygen. The first precipitated and acid waters from this atmosphere falling on the hot earth's silicated crust, would, it was said, soon become neutralized by the protoxyd bases, giving rise to the chlorids and sulphates of the primeval sea; with the probable separation of the combined silica, at that high temperature, in the form of quartz. The suggestion as to the acid nature of the primitive atmosphere, and its first chemical action, which were obvious deductions from the igneous theory, had, as I afterwards learned, been anticipated by Quenstedt.⁴⁸

§ 51. These views were reiterated in May, 1858, when they were coupled with the conception of a solid nucleus to the globe as then taught by Poulett Scrope and by William Hopkins. The subsequent subaërial decay of exposed portions of the earth's primitive crust in a moist atmosphere, now purged of the acid compounds of chlorine and sulphur, but still holding carbonic acid, was then set forth as resulting in the transformation of feldspathic silicates into clays, and the transference to the sea of the lime, magnesia and alkalies of the decayed rock in the form of carbonates, the latter of which, reacting on calcium-chlorid, would yield carbonate of lime and chlorids of sodium and magnesium. It was then said that by this hypothesis "we obtain a notion of the processes by which, from a primitive fused mass, may be generated the various silicious, argillaceous and calcareous

⁴⁷ I have elsewhere given the history of the progress of inquiry in this direction in Report E of the Second Geological Survey of Pennsylvania (*Azoic Rocks*) 1878; in brief, in an essay on Pre-Cambrian Rocks, etc., in the Amer. Jour. Science, 1880, (xiv. 268); and later in a study of the Pre-Cambrian Rocks of the Alps, in the Trans. Roy. Soc., Canada, vol. i, part 3, pp. 182-196. See also in this connection the late address of Dr. Hicks, president of the British Geologists' Association, in its Proceedings, vol. viii. 1883, On the Succession of the Archæan Rocks, etc.; and the still more recent paper of Prof. Bonney, president of the Geological Society of London, on The Building of the Alps, in Nature for May 18 and 25, 1884; also the Geological Magazine for June 1884, p. 280.

⁴⁸ Epochen der Natur. p. 20.

rocks which make up the greater part of the earth's crust." Of this it was declared, "the earth's solid crust of anhydrous and primitive igneous rock is everywhere deeply concealed beneath its own ruins, which form a great mass of sedimentary strata, permeated by water," and subjected to heat from below, changing them to crystalline metamorphic rocks, and at length reducing them to a state of igneo-aqueous fusion, through which they yield eruptive rocks. Of this primitive crust it was farther asserted that it "probably approached to dolerite in composition."

The principal points in this hypothesis, as presented in 1858, were thus the solid condition of the earth's interior, and the derivation of the whole of the rocks of the known crust, by chemical transformations, from the original superficial and last-congealed layer of the cooling globe, which was considered to have been a basic rock, not unlike dolerite. All of these positions are fundamental to the present hypothesis.

§ 52. These views were again repeated in a paper read before the Geological Society of London in June, 1859, with some farther developments as to the origin of the various crystalline rocks derived from the primeval crust. This, it was claimed, was necessarily quartzless, and far removed in composition from the supposed granitic substratum, or the primitive gneiss. An attempt was, however, made to show that with the quartz, derived from the supposed first decomposition of the primitive igneous rock by acid waters, and the sediments resulting from subsequent disintegration and subaërial decay, coarser and finer sediments, more or less permeable, would result, which by the natural chemical action of infiltrating waters might, in accordance with known laws, divide themselves into two great classes, "the one characterized by an excess of silica, by the predominance of potash, and by small amounts of lime, magnesia and soda, and represented by the granites and trachytes; while in the other silica and potash are less abundant, and soda, lime and magnesia prevail, giving rise to pyroxene and triclinic feldspars. The metamorphism and displacement of such sediments may thus enable us to explain the origin of the different varieties of plutonic rocks without calling to our aid the ejections of the central fire."

§ 53. Such was the scheme put forward by the writer, in 1858 and 1859, to explain the generation from a homogenous undifferentiated crust, without the intervention of plutonic matters from the earth's interior, of the two great types of acidic and basic crystalline rocks; gneisses, granites and trachytes on the one hand, and doleritic rocks, greenstones and basalts on the other. Regarded as an attempt to adapt the Huttonian hypothesis to the growing demands of the science, and to give it what it had hitherto lacked, a starting point in time, and a possible explanation of the two types of acidic and basic rocks, this scheme demands a place in the history of geology, although, in the judgment of its author, it must share the fate of all other forms of the metamorphic hypothesis. In recognizing the adequacy of a primitive undifferentiated layer of igneous rock as the sole source of the materials of the future order it, however, effected a great step towards a more satisfactory hypothesis.⁴⁹

⁴⁹ See, for the references to this early statement, the American Journal Science for January, 1858, (vol. xxv, p. 102;) also a Theory of Igneous Rocks and Volcanoes, Canadian Journal, Toronto, May, 1858; and Some Points in Chemical Geology, in abstract in Philos. Mag. for February, and in full in the Quarterly Geological Journal for November, 1859. The latter two papers are reprinted in the author's Chemical and Geological Essays, pp. 1-17.

§ 54. The nature and history of this primitive layer was farther discussed by the author in a lecture on "The Chemistry of the Primeval Earth," given at the Royal Institution in London, in June, 1867.⁵⁰ Therein it was said: "It is with the superficial portions of the fused mineral mass of the globe that we have now to do, since there is no good reason for supposing that the deeply-seated portions have intervened in any direct manner in the production of the rocks which form the superficial crust. This, at the time of its first solidification, presented probably an irregular diversified surface, from the result of contraction of the congealing mass, which at last formed a liquid bath of no great depth, surrounding the solid nucleus." It was further insisted that this material would contain all of the bases in the form of silicates, and must have much resembled in composition certain furnace-slags or volcanic products. Of this primary lava-like rock, it was said, that it is now everywhere concealed, and is not to be confounded with the granitic substratum. That granite was a secondary rock, formed through the intervention of water, was then argued from the presence therein, as a constituent element, of quartz, "which, so far as we know can only be generated by aqueous agencies, and at comparatively low temperatures." The metamorphic hypothesis of the origin of granite was then maintained.

In 1869, in an essay on "The Probable Seat of Volcanic Action,"⁵¹ a further inquiry was made into the probable nature and condition of what had been spoken of in 1858 as "the ruins of the crust of anhydrous and primitive igneous rock." This, it was now said, "must by contraction in cooling have become porous and permeable, for a considerable depth, to the waters afterwards precipitated upon its surface. In this way it was prepared alike for mechanical disintegration and for the chemical action of the acids present in the air and the waters of the time. . . . The earth, air, and water, thus made to react upon each other, constitute the first matters, from which, by mechanical and chemical transformations, the whole mineral world known to us has been produced." It was farther argued, from many geological phenomena, that we have evidence of the existence between the solid nucleus and the stratified rocks of "an interposed layer of partially fluid matter, which is not, however, a still unsolidified portion of the once liquid globe, but consists of the outer part of the congealed primitive mass, disintegrated and modified by chemical and mechanical agencies, impregnated with water, and in a state of igneo-aqueous fusion."

§ 55. Although in 1858 I had, as already shown, sought to give a more rational basis to the metamorphic hypothesis of the origin of crystalline rocks, the traditions of which, as expounded by Lyell, weighed so heavily on the geologists of the time, other considerations soon afterwards led me to seek in another direction for the solution of the problem. The examination of the mineral silicates deposited during the evaporation of many natural waters, that of the Ottawa river among others, and the study which I had made of the hydrous magnesian silicate found in the tertiary strata of the Paris basin, induced me, as early as 1860, to inquire "to what extent rocks composed of calcareous and magnesian silicates may be directly formed in the moist way;" and again, in the same year, to declare

⁵⁰ Proceedings of the Royal Institution, and also Chemical and Geological Essays, pp. 35-45.

⁵¹ Geological Magazine for June, 1869, and Amer. Jour. Science, for July, 1870 (vol. i., p. 21.) See also Chemical and Geological Essays, pp. 59-67.

with regard to the latter, "it is evident that such silicates could be formed in basins at the earth's surface, by reactions between magnesian solutions and dissolved silica;" a consideration which was then applied to the generation of serpentine and of talc. Again, in 1863 and 1864, I ventured to conclude that "steatite, serpentine, pyroxene, hornblende, and, in many cases, garnet, epidote, and other silicated minerals, are formed by a crystallization or molecular rearrangement of silicates generated by chemical processes in waters at the earth's surface."⁵²

§ 56. While natural waters hold in abundance both lime and magnesia, alumina is, under ordinary conditions, insoluble in them, and moreover is not found uncombined with silica. The problem of the genesis of the aluminous double silicates, so abundant in the rocks, was therefore a more difficult one than that of the simple protoxyd-silicates, with which they are often intimately associated. Many facts in the history of zeolitic minerals, however, soon led me to recognize in the conditions under which these aluminous double silicates are formed, a clue to the solution of the problem. Thus it was that, in an essay read before the Geological Society of Dublin, in April, 1863,⁵³ I called attention to the observations of Daubrée on the production, during the historic period, of the zeolites, chabazite and harmotome (phillipsite), by the action of thermal waters at a temperature not above 70° C., on the masonry of the ancient Roman baths at Plombières. The mode of the occurrence of these minerals showed that the aluminous silicate of the burned bricks had been changed into a temporarily soluble compound, which had crystallized in cavities as zeolites, which differ in composition from feldspars only by the presence of combined water. I also called attention, in this connection, to the experiments of Daubrée, who, by operating at higher temperatures in sealed tubes, had succeeded in producing crystallized quartz, pyroxene, and apparently feldspathic and micaceous minerals.

§ 57. The aqueous origin of feldspars, and their intimate relations to zeolites and other hydrous minerals, were farther noticed by the author, in the "Geology of Canada," in 1863, in which he cited the observations made by J. D. Whitney on the frequent occurrence of orthoclase in the copper-bearing veins in the melaphyres of Lake Superior. The crystals of this mineral, which had been mistaken for stilbite, are there found under conditions, which show their formation contemporaneously with the zeolites, analcime and natrolite; while elsewhere in the same region, the associates of the orthoclase are epidote, calcite, native copper and quartz, upon which, as well as upon saponite, the crystals of the feldspar were found implanted.⁵⁴ Whitney recalled in this connection the occurrence of a variety of orthoclase, the weissigite of Jenzsch, with chalcedony, in cavities of an amygdaloidal rock.

§ 58. These facts were now insisted upon, in connection with my own observations, to show the aqueous origin of the feldspar found in veins among the crystalline schists in the province of Quebec, where "a flesh-red orthoclase occurs so intermingled with white quartz and chlorite as to show the contemporaneous formation of the three species. The orthoclase generally predominates, often reposing upon or surrounded by chlorite, and at

⁵² For citations and references see Chemical and Geological Essays, pp. 296, 297 and 300.

⁵³ The Chemistry of Metamorphic Rocks; Dublin Quarterly Journal for July, 1863; reprinted in Chemical and Geological Essays, pp. 18-34.

⁵⁴ Whitney, Amer. Jour. Science, 1869, xxviii., 16.

other times imbedded in quartz, which covers the latter. Drusy cavities are also lined with small crystals of the feldspar, and have been subsequently filled up by a cleavable bitter-spar," often with crystallized hematite, rutile, and copper-sulphids. It was shown that among these veins, then described as of aqueous origin, there was to be seen a transition, from those "containing only quartz and bitter-spar, with a little chlorite or talc, through others in which orthoclase appears, and gradually predominates, until we arrive at veins made up of quartz and feldspar, sometimes including mica, and having the character of a coarse-grained granite; the occasional presence of copper-sulphids and hematite characterising all of them alike." There was also described the occurrence, in the same region, of a dark-colored argillaceous and schistose rock, having in parts the aspect of a chloritic greenstone, which is rendered amygdaloidal by the presence of numerous spherical or ovoidal masses of quartz, or more commonly of reddish orthoclase, often with a nucleus of quartz. In schistose varieties of this rock the feldspar extends from these centres in such a manner as to give a gneissoid aspect to the mass. All of these facts were regarded as showing the aqueous origin of orthoclase, and its secretion from the adjacent rock.⁵⁵

§ 59. With the feldspar in the above mentioned veins may be compared the similar occurrence, observed in 1872, in the great quartz lodes with chalcopyrite which traverse the Huronian greenstones at the Bruce Mines, on Lake Huron, of bands one or two inches wide of a brick-red orthoclase, mingled with a little quartz and a small amount of a greenish, apparently hornblendic element, forming an aggregate which can hardly be distinguished from some of the older granitic rocks, but is clearly interbanded with the metalliferous quartz and the bitter-spar of the lode. In this connection may also be quoted a description of the vertical parallel veins found cutting at right angles the Montalban gneisses, in Northbridge, near Worcester, Massachusetts. These veins, as described by the writer, "may be traced for considerable distances, and are ordinarily but a few inches in thickness. The vein-stone of these is generally a vitreous quartz, which in some parts exhibits selvages, and in others bands of white orthoclase, by an admixture of which it passes elsewhere into a well characterized granitic vein. The quartz veins, in places, hold cubic crystals of pyrite, together with chalcopyrite and pyrrhotite, the latter in considerable masses, sometimes accompanied by crystals of greenish epidote, imbedded in the quartz, and occasionally associated with red garnet. In one part, there is found enclosed in the wider portion of a vein, between bands of vitreous quartz, a lenticular mass, three inches thick, of coarsely granular pink calcite, with imbedded grains of dark-green amphibole and on one side small crystals of olive-green epidote and red garnet; the whole mass closely resembling some crystalline limestones from the Laurentian," and evidently endogenous.⁵⁶ I have also described remarkable examples of similar associations of zoisite, garnet, hornblende, pyroxene and calcite in the metalliferous quartz lodes in the Montalban series, at Ducktown, Tennessee.⁵⁷

§ 60. The question of the aqueous origin of concretionary veins was resumed by the author in 1871, in an essay On Granites and Granite Veinstones, when it was maintained that the relation of granitic veins with metalliferous quartz-lodes, on the one hand, and

⁵⁵ Geology of Canada, 1863; pp. 476 and 606.

⁵⁶ Azoic Rocks, Report E, Second Geological Survey of Pennsylvania, p. 247.

⁵⁷ Chemical and Geological Essays, p. 217.

with calcareous veins carrying the ordinary minerals of crystalline limestones, on the other, is such that to all these veins must be assigned a common aqueous origin. It was farther shown that the endogenous granitic masses or veinstones in the Montalban or younger gneissic series in New England often attain breadths of sixty feet or more, and that they present great varieties in texture, from coarse aggregates of banded orthoclase and quartz, often with muscovite (from which these various elements are mined for commercial purposes), to veins in which the concretionary character is not less marked, including beryl, tourmaline, garnet, cassiterite and other rare minerals; while others still of these great veins are so fine-grained and homogeneous in character as to have been quarried as granites for architectural uses. These endogenous masses are included alike in the gneisses, the quartzites, the staurolitic mica-schists, and the indigenous crystalline limestones of the Montalban series, and, though generally transverse, are sometimes, for a portion of their course, coincident with the bedding of the enclosing rock.⁵⁸

It was clear that these endogenous granitic veins of posterior origin were mineralogically very similar to the older gneisses and the erupted granites. From a prolonged study of all these phenomena, the conclusion was then reached that we have in the action which generated these endogenous granitic rocks a continuation of the same process which gave rise to the older or fundamental granitoid gneisses, which were hence of aqueous origin.

§ 61. This process of reasoning was in fact identical with that by which Werner, in the last century, was led to assign an aqueous origin to the primitive granite and the crystalline schists. In a farther description, in 1874, of some examples of these banded veinstones from Maine and Nova Scotia, it was said that their structure is "due to successive deposits from water of crystalline matter on the walls of the vein, and results from a process which, though operating in later times and in subterranean fissures, was probably not very much unlike that which gave rise to the indigenous granitic gneisses."⁵⁹ The same ideas as to the origin of the ancient crystalline rocks, and their relations to granitic and to zeolitic veins, were farther defined by me, in 1874, when it was said: "The deposition of immense quantities alike of orthoclase, albite and oligoclase in veins which are evidently of aqueous origin shows that conditions have existed in which the elements of these mineral species were abundant in solution. The relation between these endogenous deposits and the great beds of orthoclase and triclinic feldspar-rocks is similar to that between veins of calcite and of quartz, and beds of marble and of travertine, of quartzite and of hornstone. But while the conditions in which these latter mineral species are deposited from solution have been perpetuated to our own time, those of the deposition of feldspars and many other species, whether in veins, or in beds, appear to belong only to remote geological ages, and, at best, are represented in more recent times only by the production of a few zeolitic minerals."⁶⁰

§ 62. A farther and more particularized statement of the author's conclusions as to the origin of the crystalline rocks was embodied in a paper read before the American Association for the Advancement of Science at Saratoga, in August, 1879, containing the three following propositions:⁶¹

⁵⁸ Amer. Jour. Science (3), vol. i., 88 and 182, and vol. iii., 115; also, Chem. and Geol. Essays, pp. 183-209.

⁵⁹ Proc. Boston Society of Natural History, xvi. 237, p. 198.

⁶⁰ Chemical and Geological Essays, p. 298.

⁶¹ The History of some Pre-Cambrian Rocks, etc. Proc. A. A. A. S., for 1879, and Amer. Jour. Science (1880) xix., p. 270.

1st. All gneisses, petrosilexes, hornblendic and micaceous schists, olivines, serpentines, and in short, all silicated crystalline stratified rocks, are of neptunian origin, and are not primarily due to metamorphosis or to metasomatism, either of ordinary aqueous sediments or of volcanic materials.

2nd. The chemical and mechanical conditions under which these rocks were deposited and crystallized, whether in shallow waters, or in abyssal depths (where pressure greatly influences chemical affinities), have not been reproduced to any great extent since the beginning of paleozoic time.

3rd. The eruptive rocks, or at least a large portion of them, are softened and displaced portions of these ancient neptunian rocks, of which they retain many of the mineralogical and lithological characters.

§ 63. In a subsequent paper, in 1880, it was said, with reference to the subaërial decay of rocks : "The aluminous silicates in the oldest crystalline rocks occur in the forms of feldspars, and related species, and are, so to speak, saturated with alkalies or with lime. It is only in more recent formations that we find aluminous silicates either free or with reduced amounts of alkali, as in the argillites and clays, in micaceous minerals like muscovite, margarodite, damourite and pyrophyllite, and in kyanite, fibrolite and andalusite ; all of which we regard as derived indirectly from the more ancient feldspars." In connection with this important point, which I had already discussed elsewhere, I added the following note, referring at the same time to the propositions of the preceding paragraph :⁶² "It is a question how far the origin of such crystalline aluminous silicates as muscovite, margarodite, damourite, pyrophyllite, kyanite, fibrolite and andalusite, is to be sought in a process of diagenesis in ordinary aqueous sediments holding the ruins of more or less completely decayed feldspars. Other aluminous rock-forming silicates, such as chlorites and magnesian micas, are, however, connected, through aluminiferous amphiboles, with the non-aluminous magnesian silicates, and to all of these various magnesian minerals a very different origin must be ascribed."

In a farther discussion of this subject, in 1883, it was noted "that decayed feldspars, even when these are reduced to the condition of clays, have not, in most cases, lost the whole of their alkalies."⁶³ This was shown by the analyses made by Sweet, of the kaolinized granitic gneisses of Wisconsin, from which it appears that "the levigated clays from these decayed rocks still hold, in repeated examples, from two to three hundredths or more of alkalies, the potash predominating."

§ 64. The question of the source of the matters in aqueous solution which, according to the hypothesis before us, gave rise to granitic veinstones, naturally comes up at this stage of our inquiry. As we have seen, the granitic substratum of igneous origin, the existence of which is postulated by most modern geologists is, since the time of Scrope, Scheerer and Élie de Beaumont, generally conceived to be impregnated with a portion of water, conjectured by Scheerer to equal perhaps five or ten hundredths of its weight ; and through the intervention of this to assume, at temperatures far below the point of liquefac-

⁶² The Chemical and Geological Relations of the Atmosphere, Amer. Jour. Science, xix, 354. See farther, for the stratigraphical relations of the various aluminous silicates, (which were first set forth by the author in 1863), Chem. and Geol. Essays, pp. 27 and 28; also Report E, Second Geological Survey of Pennsylvania, (1878) p. 210.

⁶³ The Decay of Rocks Geologically Considered, Amer. Journal Science, (1883) xxvi, 194.

tion of the anhydrous rock, a condition which has been designated one of aqueo-igneous fusion. This interposed water, under the influence of great heat and pressure, we may suppose, with Scheerer, to constitute a sort of granitic juice, which, exuding from the mass, might fill fissures or other cavities, alike in the granite and in the adjacent rocks, with the characteristic minerals of granitic veins. This seems to have been essentially the view of Élie de Beaumont, who described the elements of the pegmatites, the tourmaline-granites, and the veins, often abounding in quartz, which carry cassiterite and columbite, as emanations from the adjacent granitic masses, or as a granitic aura. Daubrée and Scheerer, in previously describing the similar granitic veins found in Scandinavia, conceived them to have been filled in like manner, not from an unstratified granitic substratum, but from the crystalline schists which enclose them.⁶⁴

§ 65. In both of the above hypotheses, we note that the source of the orthoclase and the quartz of the veins is sought in the solutions derived from the granitic substratum or its closely related crystalline schists. If now we go farther back, and ask for the origin of this granitic substratum, with its constituent minerals, we have shown, in opposition to the view that it is the outer layer of a cooling globe, good reasons for maintaining, in the first place that such a layer must have had a very different composition from that of granite, and in the second place that granite itself is a rock of secondary origin, in the formations of which water has in all cases intervened. We have, moreover, already sought to show that the attempt to derive this granitic rock, by any process of metamorphosis or metasomatism, from sediments formed from the primitive quartzless rock, was untenable, and that the vast granitic substratum, so homogeneous and so widely spread, could not thus have originated. Already, in 1874, it had been declared that the process which generated the orthoclase and the quartz of the granitic rocks was one represented in more recent times by the production of zeolites.

§ 66. The generation from basic rocks, by aqueous action, alike of orthoclase, of quartz, and of zeolites, is well known. These are often associated in such rocks, under conditions which show them to be secretions from the surrounding mass. The substance named palagonite is an amorphous, apparently colloidal, hydrous silicate, the composition of which, deducting the water (about seventeen per cent. on an average), is, according to Bunsen, identical with that of his normal pyroxenic or basaltic magma (§ 24), except that the iron in palagonite is in the state of peroxyd. This substance is changed by no great elevation of temperature into the zeolite, chabazite, a crystalline silicate of alumina and alkalies, rich in silica, but destitute of iron-oxyd and magnesia, and a more basic residuum, in which the latter two bases are retained. Basaltic rock is, according to Bunsen's observations in Iceland, changed through hydration into palagonite, "under the influence of a neptunian cause," and this, by the heat of contiguous eruptive masses, is subsequently transformed into a zeolitic amygdaloid. These operations, as he has shown, may be repeated in our laboratories. Fragments of amorphous native palagonite, when rapidly heated in the flame of a lamp, develope in their mass cavities filled with a white matter, recognized by the aid of a lens as crystalline chabazite; while the transformation of basaltic rock into palago-

⁶⁴ For a general account of the views described in this paragraph, and for references to the somewhat extended literature of the subject, see Hunt, Chemical and Geological Essays, pp. 188-191; also *Ibid.*, p. 6.

nite itself may also be artificially effected.⁶⁵ Palagonite, is not, apparently, a distinct mineral species, but a colloidal hydrated mixture, interesting as marking a stage in the transformation of the vitreous form of certain basic silicated compounds. The crystalline forms of these by their decomposition may, however, yield zeolites without passing through this intermediate stage.

§ 67. That in these curious but neglected observations of Bunsen's, we have reproduced in miniature not only the process which takes place on the large scale in masses of basic exoplutonic rock, but the process which must have gone on in the early ages, when the universal basic rock, which we have supposed to form the surface of the cooling globe, was heated from below, and penetrated by atmospheric waters—was a deduction which, although it seemed legitimate, was too vast and too far-reaching to be lightly accepted. It was therefore not until after many years of careful consideration, and the examination and rejection of all other conceivable hypotheses, that the conviction was acquired that in these reactions, which give rise to zeolitic minerals, we have the true solution of the problem of the genesis of crystalline rocks. This was formally enunciated in 1884, when, after considering the condition of a cooling earth, in accordance with the hypothesis defined in § 50, it was said: "The globe, consolidating at the centre, left a superficial layer of matter, which has yielded all the elements of the earth's crust. This last-cooled layer, mechanically disintegrated, saturated with water, and heated by the central mass, furnished in aqueous solution the silicates which were the origin of the ancient gneisses and similar rocks."⁶⁶

⁶⁵ The following is the composition assigned by Bunsen to the typical trachytic and basaltic magmas, and to palagonite, as deduced from his studies of these rocks in Iceland; A, being the normal trachytic type, the mean of seven analyses of trachyte and obsidian; B, the normal basaltic type, from six analyses of basalt and lava; and C, the average of several palagonites of that region, deducting the water:—

	A.	B.	C.
Silica.....	76.67	48.47	49.15
Alumina.....	11.15	14.78	} 30.82
Ferrous oxyd.....	3.07	15.38	
Lime	1.45	11.87	9.73
Magnesia.....	0.28	6.89	7.97
Potash.....	3.20	0.65	0.99
Soda.....	4.18	1.96	1.34
	100.00	100 00	100.00

The ferrous oxyd in the six examples from which B was deduced varied from 11.69 to 19.43; while for the palagonite, the iron (which is not separated from the alumina in the above average, and is present as ferric oxyd,) ranged from 11.85 to 21.30. The water therein varied from 16.0 to 24.0 per cent. The oxygen ratio for palagonite, taking the maximum of alumina, 18.97, and the ferric oxyd, 11.85, together, would be about 1:2:4; and excluding the latter from the calculation, very nearly 1:1 $\frac{1}{2}$:4. Palagonite, according to Bunsen, is thus a hydrated basalt which has exchanged a portion of its lime for magnesia, with peroxydation of the contained iron. It "is the amorphous portion of basalt that gelatinizes with acids, which is the part forming zeolites" (corresponding to the vitreous matter of the tachylite-basalts), and the hydration of this yields palagonite. Bunsen, by fusing a basalt with potassic hydrate, and treating the mass with water, got a material which differed from the basalt only in having lost a little silica and acquired 30.0 of water, and which had all the characters of palagonite. (Bunsen, Recherches sur la formation des roches volcaniques en Islande. Ann. de Chim. et de Phys. (1853) (3) xxxviii., 215-289.

⁶⁶ From a report of a lecture by the author before the Lowell Institute, Boston, Mass., Feb. 29, 1884, in the Boston Daily Advertiser of March 1.

§ 68. The transformation of the primary basic layer, judging from the phenomena seen in basic exoplutonic rocks, would give rise not only to quartz, feldspars and zeolites, but to aluminous silicates like epidote, chlorastrolite and prehnite, and to non-aluminous silicates like pectolite, okenite and apophyllite. These silicates are all non-magnesian, but their reactions, while in a soluble condition, with dissolved magnesian salts would give rise to various natural magnesian silicates, both aluminous and non-aluminous.

§ 69. The cooling of the surface of the earth by radiation, and the heating from below, would establish in the disintegrated, porous and unstratified mass of the primary layer a system of aqueous circulation, by which the waters penetrating this permeable layer would be returned again to the surface as thermal springs, charged with various matters there to be deposited. The result of this process of upward lixiviation of the mass would be the gradual separation of the primary undifferentiated layer into an upper stratum, consisting chiefly of acidic silicates, such as feldspars with quartz, and a lower, more basic and insoluble residual stratum, charged with iron and magnesia; the two representing respectively the overlying granitic and the underlying basaltic layer, the presence of which beneath the earth's surface has generally been inferred from exoplutonic phenomena. The intervention of the argillaceous products of subaërial decay was considered, and the reactions between them and mineral solutions from below, it was conjectured, might give rise to certain micaceous minerals.

§ 70. That the great shrinking of the primary layer, consequent upon the removal from it, by solution, of the vast amount of matter which built up the overlying granitic and gneissic series, would result in a collapse and a general corrugation of this overlying deposit, and that this would probably be attended by outflows, through fissures, of the underlying basic magma, constituting the first eruptive or exoplutonic rocks, were among the most obvious deductions from this hypothesis. These various points were concisely set forth in notes read in April and May of this year, with the suggestion that this newly proposed explanation of the origin of crystalline rocks, through the action of springs bringing up mineral matters from below, might be called the CRENITIC hypothesis, from the Greek *κρηνή*, a fountain or spring.⁶⁷

§ 71. The steps in the chronological history of the new hypothesis, which we have sketched in the preceding pages, may be briefly resumed as follows:—

I.—1858. An attempt to deduce from the doctrine of a solid incandescent nucleus, and a single primary igneous rock, supposed to be quartzless and basic, through mechanical and chemical agencies, two distinct and unlike classes of sedimentary deposits, which, when subsequently transformed by subterranean heat, should give the two types of acidic and basic crystalline rocks. This was an attempt to adopt the Huttonian metamorphic hypothesis to the conception of a cooling globe, and to give it, what it wanted, a point of departure.

II.—1860. An attempt to explain the production, by aqueous action at the earth's surface, of various protoxyd-silicates.

III.—1863. An attempt to extend this last conception to double aluminous silicates, by a consideration of the formation of zeolites at the earth's surface in rocks of secondary age,

⁶⁷ On the Origin of the Crystalline Rocks, National Academy of Sciences, Washington, April 15, 1884, in American Naturalist for June; also Royal Society of Canada, Ottawa, May 20, in Amer. Jour. Science, July, 1884, and Nature, July 3, p. 227.

and also in more recent times, through the action of thermal waters; it being shown, from the association of zeolites with feldspar and quartz in nature, that all these are sometimes formed contemporaneously from aqueous solutions, and also that many feldspathic veins and masses have probably had a similar aqueous origin.

IV.—1871. The subject of granite veins, farther discussed, and the mineralogical similarity between these endogenous masses and the indigenous gneissic and granitic rocks insisted upon.

V.—1874. The argument reiterated, that the conditions under which the primitive granitic and gneissic rocks were produced were essentially similar to those of the granitic veins of the later crystalline schists, and that these conditions are reproduced to a smaller extent, in later times, in the formation of zeolitic minerals: finally, that the gneisses and bedded granites are to granitic veins what beds of chemically-deposited limestone and travertine are to calcareous veins.

VI.—1880. The definite assertion of the aqueous origin of stratified crystalline rocks, coupled with the rejection of the doctrines of metamorphism and metasomatism in explaining their origin, and the assertion of their pre-paleozoic age. At the same time, the probable intervention of clays, from the subaërial decay of feldpars, as a source of certain crystalline aluminous silicates is suggested.

VII.—1884. The definite assertion is made that the ancient crystalline rocks were generated either directly from materials brought to the surface by subterranean springs from the primary igneous rock, or, as was the case in later times, by the reactions of these materials with the products of subaërial decay. These latter included clays from feldspars, and dissolved magnesian salts formed by the action upon sea-water of magnesian carbonate set free in the atmospheric decomposition of basic rock erupted from the primary stratum. Thus, while what may be called the Primitive crystalline rocks were wholly crenitic in their origin, the soluble and insoluble results of the subaërial decay, alike of basic exoplutonic matter, and of the older crenitic rocks, contributed to the formation of the later, or Transition crystalline schists.

III. ILLUSTRATIONS OF THE CRENITIC HYPOTHESIS.

§ 72. The crenitic hypothesis, which has been proposed in the second part of this essay to account for the origin of the granites and crystalline schists, conceives them to have been derived, directly or indirectly, by solution from a primary stratum of basic rock, the last congealed and superficial portion of the cooling globe, through the intervention of circulating subterranean waters, by which the mineral elements were brought to the surface. This view not only compares the generation of the constituent minerals of the primitive rocks with that of the minerals formed in the basic eruptive rocks of later times, but supposes these rocks to be extruded portions of the primary stratum which, though more or less modified by secular changes, still exhibited after eruption, though on a limited scale, the phenomena presented by that stratum in remoter ages. The study of these rocks, and of their accompanying secondary minerals, which may be properly described as the secretions of these rocks, will therefore be found very important as illustrations of the crenitic hypothesis.

§ 73. Without here entering into the details of their geognosy or their lithology, it is sufficient to recall the fact that such basic eruptive rocks abounding in zeolitic minerals are found, with many characters in common, from the time of the Cambrian or pre-Cambrian Keweenian series of Lake Superior to that of the trias of eastern North America, the tertiary of Colorado and the British islands, and the recent lavas of Iceland. The secreted minerals of these rocks often occur in closed cavities in tufaceous beds, constituting amygdaloids, and, at other times, in veins or fissures of considerable size. They are not, however, confined to the tufaceous or recomposed detrital exoplutonic rocks, (which are sometimes themselves hydrated and transformed into palagonite, as described by Bunsen in Iceland,) but occur in veins and cavities in massive rocks, as is well seen in the diabase of Bergen Hill, New Jersey, and the massive basalt of Table Mountain, Colorado, both remarkable for their zeolitic minerals.

§ 74. The accumulations of secreted minerals in these conditions are often considerable in amount. Among other examples, it may be noticed that the zeolitic masses in the amygdaloids of the Faroë Islands are sometimes three or four feet in diameter, and constitute a large portion of the rock. Veins of laumontite in Nova Scotia attain breadths of a foot or more, while some veins on Lake Superior, which are made up to a great extent of zeolitic and related species, are two and three feet or more in breadth, and often of considerable extent. The history of the chemical composition of the zeolite-bearing rocks of Lake Superior, and of the changes which have taken place in their degradation from the original eruptive mass, have been studied in detail by Pumpelly, with the help of the previous analyses of Macfarlane, but cannot here be discussed.⁶⁸

§ 75. We must here notice the modes of occurrence of the zeolites of Table Mountain, Colorado, as described in 1882 by Messrs. Cross and Hildebrand.⁶⁹ The upper forty feet of a great flow of basalt, one hundred feet or more in thickness, shows many cavities, large and small, described as more or less flattened and drawn out. Some of these cavities are empty, while others are more or less completely filled by various zeolites, which are also found in fissures in the mass and, in the case of analcite, in a conglomerate made up of pebbles of basic eruptive rocks, underlying the bed of basalt. The zeolitic deposit often appears as "a reddish-yellow sandstone-like material, which occurs in many of the cavities. In the larger ones it takes the form of a floor, the upper surface being horizontal, and the deposit may be several inches in thickness. Small cavities have been completely filled with it, and it is clear that the deposition has taken place from the bottom of each cavity, upward. In parts of South Table Mountain, especially, the same material has filled fissures. Usually the lower part of such masses is composed of a reddish-yellow mineral in irregular grains, which form a compact aggregate, in which lie isolated spherules of a similarly-colored radiated mineral. These spherules are seldom more than two millimetres in diameter, and are very perfect spheres. They increase in number upwards, and finally form the greater part of the deposit. In one cavity, six or eight feet in horizontal diameter and about two feet high, the deposit is quite different. Here the main mass is loosely granular, and is formed chiefly by a bright greenish-yellow mineral, while a stratified appearance is produced by

⁶⁸ T. Macfarlane, Geological Survey of Canada, 1866, pp. 149-164; Pumpelly, Geology of Michigan, 1872, part 2; also the same, on The Metasomatic Development of the Copper-bearing Rocks of Lake Superior, Proc, Amer. Acad., Boston, (1876) vol. xiii, pp. 253-309.

⁶⁹ Cross and Hildebrand, American Journal of Science, xxiii., 452, and xxiv., 129.

layers of a white or colorless mineral. Some of the white layers are chiefly made up of easily recognized stilbite, and the same mineral, in distinct tablets, forms the upper layer of the whole deposit. There are also irregular seams of white running through the yellow mineral."

The greenish-yellow crystalline mineral was found to consist of laumontite, and the other layers were mixtures of stilbite and laumontite, with some of which were found spherules of thomsonite. This, in other cavities, formed layers by itself, without admixture of the other zeolites mentioned. The presence of these zeolites in cavities side by side with other cavities which were entirely empty, is, according to the writers whom we have quoted, apparently due to the fact that the former communicated with fissures which were channels for the percolating waters that deposited the zeolites. Such fissures, filled up with similar zeolites, were in many cases found leading to these cavities.

§ 76. The eruptive rocks which break through the Trenton (Ordovician) limestone at and near Montreal, in Canada, are of various ages and unlike composition. Some of these are highly basic, and have been described as dolerites and diorites, while some have been found to contain analcrite, and others again much nephelite, and have been referred to teschenite and nepheline-syenite. In some fine-grained amygdaloidal varieties of these basic rocks, which have been designated dolerites, I long since described the occurrence of heulandite, chabazite, analcrite and natrolite, with quartz and epidote.⁷⁰ These zeolites are not abundant, but in certain of the basic doleritic rocks on Mount Royal I have found remarkable veins of orthoclase with quartz and other minerals, which merit a notice in this connection. Included in vertical dykes of these rocks, themselves cutting the horizontal limestones which appear at the base of the mountain, are frequent granitic veins, sometimes twelve inches or more in breadth, parallel with the walls of the inclosing dyke, often distinctly banded, and exhibiting a bilateral symmetry which, together with their drusy structure, shews them to be endogenous. The most characteristic of these veins are made up of white, coarsely-crystalline orthoclase with a little quartz which, in druses, presents pyramidal forms. In some of the veins, Dr. Harrington has since detected, besides orthoclase and quartz, nephelite, sodalite, cancrinite, hornblende, acmite, biotite and magnetite. All of these minerals are seemingly secretions from the enclosing basic exotic rock.

§ 77. The mineral secretions of the basic eruptive rocks may be conveniently grouped under seven heads, as follows:—

1. The aluminous silicates, including the zeolites properly so-called, to which we append the related hydrous species, prehnite and chlorastrolite, and the associated anhydrous species, orthoclase and epidote, which are common in the amygdaloidal rocks of Lake Superior. To these we must add albite, axinite, tourmaline and sphene, observed by Emerson, in 1882, in a diabase dyke in the trias at Deerfield, Massachusetts,⁷¹ and also the various anhydrous aluminous silicates found with orthoclase in the veins on Mount Royal, just described.

2. The group of hydrous protoxyd-silicates, the bases of which are lime and alkalies, and

⁷⁰ Hunt, in Geology of Canada, 1863, pp. 441, 655 and 668; also Harrington, Report Geol. Survey of Canada, 1877-78, p. 43, G.

⁷¹ Emerson, Amer. Jour. Science, xxiv. pp. 195, 270 and 329. We reserve for another occasion the discussion of the paragenesis of the minerals of this locality, so carefully studied by Emerson.

of which pectolite may be taken as the type. These species are sometimes wrongly spoken of as belonging to the class of zeolites. As an appendage to this group, we note the hydrous borosilicate of lime, datolite, frequently found in these rocks. Mention should here also be made of the anhydrous protoxyd-silicates, hornblende and acmite, in the feldspathic veins of Mount Royal. We have already called attention to the occurrence of hornblende and pyroxene in granitic veins under other conditions (§ 57).

3. Quartz in its various crystalline and crypto-crystalline forms, as rock-crystal, amethyst, chalcedony, agate and jaspery varieties, is found both alone and associated with the minerals of the preceding groups. Hyalite of very recent origin has also been observed by Emerson at Deerfield.

4. The oxyds, magnetite and hematite, are frequent in the zeolite-bearing rocks of Nova Scotia, where both of these species form veins in amygdaloid, and where magnetite moreover occurs in drusy cavities with quartz, laumontite and calcite. Hematite, in the form of plates of specular ore, is also found there in veins with laumontite, and manganese oxyd is sometimes associated with these iron-oxyds. Small crystals of hematite on prehnite, with a little manganese oxyd, have been observed by Emerson at the Deerfield locality, as also cuprite on datolite, and malachite on prehnite. In similar associations he, moreover, found small portions of various sulphids, such as chalcopyrite, pyrite, sphalerite and galenite.

5. The presence of native copper, and occasionally of native silver, associated with the various silicates already named, should also be noticed. The former metal is common to the zeolithic rocks of Lake Superior and Nova Scotia.

6. Mention should here be made of the saponite often found in amygdaloidal rocks, which, in its purer form, is a hydrous silicate of magnesia, with but little alumina or iron-oxyd. Matters, apparently of this class fill, or more frequently line, amygdaloidal cavities which are filled with other species. This magnesian hydrous silicate is perhaps distinct in origin from the delessite or iron-chlorite which is a frequent constituent of many basic rocks, such as the melaphyres of Lake Superior, and is probably not a secretion but a residual product of the transformation of the rock.

7. Calcite in various forms is a common species in the rocks in question, and fluorite and barytine may also be mentioned as accidental minerals therein.

It is principally with the first two classes of minerals, the zeolithic group, with its appendages, and the pectolitic group that we have to do. These two, as is well known, though chiefly found in the eruptive rocks already noticed, are not confined to them. Some species of zeolites occur occasionally in veins in gneiss and other crystalline rocks, and even in limestones and other sedimentary deposits. These occurrences are the more readily understood when we consider that the same minerals have been recently formed by the action of thermal waters in various localities, and are even generated in sub-marine ooze. Many of the species of these two groups have also been formed artificially in the chemist's laboratory.

§ 78. It is our present purpose to consider, first, the zeolithic, and secondly, the pectolitic group, both as regards their chemical composition and their relations to various anhydrous silicates. We shall then proceed to notice the action of water at high temperatures on glass and similar bodies, in giving rise to various crystalline species, including quartz. In this connection will also be discussed some facts relating to the chemistry of the alkaline

silicates. We shall next notice the action of thermal waters in historic times, and the occurrence of zeolites in the clays of the deep sea, and then pass to the experiments on the artificial reproduction of zeolitic species in the laboratory of the chemist, and discuss the relations of hydrous and anhydrous species. From this, we shall proceed to a consideration of the reactions of the hydrous species of the two groups with magnesian salts. The origin

TABLE OF ZEOLITES AND RELATED SPECIES.

HYDROUS.	R : r : Si : H		ANHYDROUS.
Thomsonite	1 : 3 : 4 : 2	Ca, Na.	Anorthite, Paranthite, Sodalite,
Gismondite	1 : 3 : 4½ : 4½	Ca.	Nephelite.
Esmarkite	1 : 3 : 5 : 1	Mg.	Barsowite, Bytownite, Iolite.
Fahlunite	1 : 3 : 5 : 2	Mg.	
Natrolite	1 : 3 : 6 : 2	Na.	Labradorite.
Scolecite	1 : 3 : 6 : 3	Ca.	
Mesolite	1 : 3 : 6 : 3	Ca, Na.	
Levynite	1 : 3 : 6 : 4	Ca, Na.	
Analcite	1 : 3 : 8 : 2	Na, Ca, K.	Hyalophane, Andesite, Leucite.
Eudnophite	1 : 3 : 8 : 2	Na.	
Edingtonite	1 : 3 : 8 : 2	Ba.	
Laumontite	1 : 3 : 8 : 4	Ca.	
Herschelite	1 : 3 : 8 : 5	Na, K.	
Phillipsite	1 : 3 : 8 : 5	Ca, K.	
Chabazite	1 : 3 : 8 : 6	Ca, Na, K.	
Gehlenite	1 : 3 : 8 : 6	Ca, Na.	
Faujasite	1 : 3 : 9 : 5	Ca, Na.	Oligoclase.
Hypostilbite	1 : 3 : 9 : 6	Ca, Na.	
Puflerite	1 : 3 : 9 : 6	Ca.	
Harmotome	1 : 3 : 10 : 5	Ba.	— ?
Heulandite	1 : 3 : 12 : 5	Ca.	Orthoclase, Albite.
Epistilbite	1 : 3 : 12 : 5	Ca.	
Brewsterite	1 : 3 : 12 : 5	Ba, Sr.	
Stilbite	1 : 3 : 12 : 6	Ca.	
Prehnite	2 : 3 : 6 : 1	Ca.	— ?
Chlorastrolite	1 : 2 : 3 : 1	Ca, Na.	Epidote, Zoisite, Meionite.

of these salts through subaërial decay of exoplutonic magnesian silicates, and their relation to the primeval sea, will then claim our notice; after which will be considered the probable relations of the clays from the subaërial decay of feldspathic rocks to other classes of rock-

making silicates. The conditions of crystallization of mineral matter will next be considered in relation to the formation of rocks, after which the conclusions of our present study will be briefly summed up in the fourth and last part of this essay.

§ 79. In the accompanying table of zeolites and related species, are placed, in the first column, the names of hydrous species; in the second column are given the oxygen-ratios between the protoxyd-bases, the alumina, the silica, and the water, represented respectively by R, r, Si, and H; while in the third column, appear the symbols of the predominant protoxyd-bases in the respective species. In the fourth column are given the names of corresponding anhydrous species, the protoxyd-bases of which are too well known to require designation. In this and the succeeding tables I have generally followed the terminology and adopted the formulas given in the fifth edition of Dana's "System of Mineralogy."

In the line with the most basic zeolite known, thomsonite, are placed not only the feldspar, anorthite, but a scapolitic species, paranthite, and sodalite. The minerals of the sodalite group, including hauyne and nosite, correspond, as is well known, to a silicate of the anorthite type united with a chlorid or a sulphate. With nephelite is coupled the hydrous species gismondite, a true zeolite. The recent analyses, by Cross and Hildebrand of the zeolites of Table Mountain, Colorado, give for the zeolites having the characters of thomsonite a proportion of silica greater than corresponds to the formula of that mineral given by Rammelsberg, which we have placed in the table. Some of their analyses, while yielding almost exactly the other ratios of the formula, give for silica, instead of 4.00, the numbers, 4.65, 4.76 and even 5.17; showing a composition more silicious than that of gismondite, and approaching that of a zeolite corresponding to fahlunite, barsowite and bytownite. These chemists, while believing the specimens analyzed by them to represent a pure and unmixed mineral, leave undecided the question of its real composition.

§ 80. The feldspars, barsowite and bytownite, according to several concordant analyses, are as distinct from anorthite as they are from labradorite, and apparently as much entitled to form a distinct species as the latter feldspar, or as andesite or oligoclase. The composition of a lime-barsowite, with the ratios, 1:3:5, would be silica 48.54, alumina 33.33, and lime 18.13 = 100.00. With these feldspathic minerals has been placed iolite, which is a magnesia-iron silicate, giving the above ratios and, as I long since pointed out, is from its atomic volume entitled to be regarded as a feldspathide. With these various anhydrous species would appear to correspond very nearly the so-called thomsonite of Cross and Hildebrand. With this anhydrous group we have placed two hydrous magnesian species, the one, esmarkite, also called praseolite and aspasiolite, and the other fahlunite, which includes what have been called auralite and bonsdorffite. These species are often associated in nature with iolite, from which they differ only in the presence of water, and they have been by most mineralogists regarded as formed by subsequent hydration from this mineral. This view, however, was contested by Scheerer, who regarded the association of the hydrous and anhydrous minerals, as due to a simultaneous crystallization of two isomorphous species.⁷²

The relations of the silicates of the natrolite section to labradorite are obvious from the table. The same may be said of the relations of the numerous silicates of the analcite section to andesite, hyalophane and leucite, and of the faujasite section to oligoclase.

⁷² Amer. Jour. Science (1848), v. 385, from Pogg. Annalen, lxviii, 319.

Sec. III., 1884. 6.

It is to be noted that the well-defined zeolite, harmotome has as yet no corresponding anhydrous silicate. Of the heulandite section, and the corresponding feldspars, orthoclase and albite, it is to be remarked that orthoclase and albite are the only feldspars hitherto found associated with zeolites, and the only feldspars as yet artificially produced in the wet way. The observations of Whitney already noticed (§ 57) have since been fully confirmed by Pumpelly, who finds orthoclase very common with the zeolitic minerals on Lake Superior, where its deposition is shown to be posterior to laumontite, prehnite, analcrite, apophyllite, quartz, calcite, copper and datolite; the only species superimposed upon it being calcite, chlorite and epidote, which latter also occasionally occurs between laumontite and prehnite, in order of superposition.⁷³

§ 81. We have placed at the end of the table the two hydrous silicates prehnite and chlorastrolite which, from their associations, are evidently, secretions of basic rocks, like the zeolites, though neither of them present the ratios for protoxyds and alumina which characterize these silicates. Prehnite has no known corresponding anhydrous silicate, while chlorastrolite, though a less common species, is interesting, inasmuch as it affords the oxygen-ratios of the anhydrous species, epidote and zoisite or saussurite; a fact of some significance in connection with the abundance of epidote in the amygdaloids of Lake Superior. It has also the oxygen-ratios of meionite of the scapolite group, an anhydrous silicate, which however belongs to a much less condensed type than zoisite, as is indicated by its inferior density and hardness, and its ready decomposition by acids. I have elsewhere discussed the relations of these two silicates, and have shewn that the density, hardness, and chemical indifference of epidote and saussurite assign them a place with garnet and idocrase, in the granatide group; while meionite, though lacking the proper feldspar-ratio between protoxyds and alumina, belongs to the feldspathides.⁷⁴

§ 82. It is to be noted that the protoxyd-bases of the zeolites and their related feldspathides are either alkalies or lime, baryta or stroutia, if we except the partially magnesian zeolites, picranalcite and picrothomsonite, and iolite and its related hydrous species, which, besides magnesia, include ferrous oxyd. The latter base enters also to some extent into epidote and prehnite. It should also be remarked that small portions of ferric oxyd are frequently found in the analyses of zeolites, amounting, in the red varieties of laumontite to three or four, and in some natrolites to one and two hundredths. Some part of this, however, is disseminated in the form of hematite, giving color to the zeolites, and recalling the association alike of hematite and magnetite with zeolites, as already noticed, and a similar occurrence of these oxyds crystallized in many granitic veins.

§ 83. We next come to the hydrous silicates of lime and alkalies, which we have called, for convenience, the pectolitic group, and which are correlated in the accompanying table with other protoxyd-silicates having similar oxygen-ratios, chiefly magnesian, and partly hydrated and partly anhydrous. We have indicated in the second column, for the known silicates of the pectolitic group, the oxygen-ratios of R, Si, and H, as in the former table, and have left a blank under H, where, as in the first three terms, for example, no pectolitic or non-magnesian species is known.

The first place in the table is given to chondrodite, the most basic natural protoxyd-silicate known, and remarkable for the replacement of a small and variable proportion of

⁷³ See Pumpelly, Geology of Michigan, already cited § 74; also Amer. Journal Science, (1871) iii, 254.

⁷⁴ Chemical and Geological Essays, pp. 445-447.

oxygen by fluorine. In the second line, we find, besides monticellite and chrysolite (including the pure magnesian variety forsterite or boltonite), the hydrous species, villarsite. With these, moreover, belong the manganesian species, tephroite; the zincic, willerite; and the glucinic, phenacite. In the third line, the hydrous silicate, serpentine, with the ratios, 4 : 3 : 2, stands alone. Serpentine, unlike villarsite, has no corresponding anhydrous magnesian species, and it is worthy of note that, as Daubrée has shown, when dehydrated and fused, it breaks up into chrysolite and enstatite, between which, excluding water, it holds an intermediate position.⁷⁵ Deweylite, in like manner, another hydrous magnesian silicate with the ratios, 2 : 3 : 1, has no corresponding anhydrous species, but is represented by the hydrous lime-silicate, gyrolite, the most basic of the pectolitic group as yet known.

TABLE OF PROTOXYD SILICATES.

PECTOLITIC.	R : Si : H	ANHYDROUS AND MAGNESIAN.
	4 : 3	Chondrodite.
	1 : 1	Monticellite, Chrysolite, Tephroite, Villarsite.
	3 : 4	Serpentine.
Gyrolite	2 : 3 : 1	Deweylite, Nickel-gymnrite.
Xonaltite	1 : 2 : $\frac{1}{2}$	Wollastonite, Enstatite, Hornblende, Pyroxene, Rhodonite, Picrosmine, Aphrodite, Cerolite.
Plombierite.....	1 : 2 : 2	
Pectolite.....	5 : 12 : 1	Some Hornblende?
—?	2 : 5	Some Talc.
—?	1 : 3	Sepiolite, some Talc.
(Unnamed).....	1 : 4 : $\frac{1}{2}$	{ }
Okenite	1 : 4 : 2	
Apophyllite.....	1 : 4 : 2	

§ 84. We come next to the great section of bisilicates, represented among anhydrous species by wollastonite, enstatite, pyroxene, many hornblendes, and the manganesian species rhodonite, with many related species and sub-species. With these are the hydrous magnesian bisilicates, picrosmine, aphrodite, and cerolite, in which the oxygen-ratios, R : Si : H, are respectively $1 : 2 : \frac{1}{2}$; $1 : 2 : \frac{3}{4}$; and $1 : 2 : 1\frac{1}{2}$. These various bisilicates are represented among the pectolitic group by plumbierite and xonaltite; the former a lime-silicate found by Daubrée in the process of formation at the hot spring of Plombières in France, and having the oxygen-ratio, 1 : 2 : 2. Of the less hydrated xonaltite, it is worthy of remark that, as observed by Rammelsberg, it occurs in concentric layers with the anhydrous species, rhodonite (bustamite), and the hydrous quadrисilicate, apophyllite.

While many hornblendes have the ratio of a bisilicate, others are believed to have a

⁷⁵ Compte Rendu de l'Acad. des Sciences, lxii., le 19 mars, 1866.

ratio (excluding a little water) of 4:9, not far from that of pectolite, with which we have placed them. Different analyses have assigned to talc the ratios for the fixed basis of 2:5 and 1:3, (the water being variable),—the latter corresponding to sepiolite, 1:3:1. For neither of these do we know any corresponding pectolitic silicate.

§ 85. We come, in the last place, to the quadrисilicates, for which we have no representatives in the table among anhydrous or among hydrous magnesian species. They are, however, represented in the pectolitic group by no less than three species, okenite, apophyllite, and an unnamed species got artificially by Daubrée. It is fibrous like okenite, is decomposed by acids, and is a hydrous silicate of lime, with six per cent. of soda, giving the ratios, 1:4:½. Pectolite, it will be recollect, contains in like manner about nine per cent. of soda, while apophyllite contains five per cent. of potash and a little fluorine.

§ 86. The process by which this unnamed pectolitic silicate was obtained by Daubrée is very instructive, as showing, in many ways, the action of heated water on an undifferentiated silicate of igneous origin. He took for the subject of his experiments a common glass, the analysis of which gave silica 68.4, alumina 4.9, lime 12.0, magnesia 0.5, and soda 14.7 = 100.5. Tubes of this glass were sealed up, with many precautions, in tubes of iron, with about one third their weight of pure water, and exposed during several weeks to a temperature not less than 400° C. At the end of this time the glass was found to be completely disaggregated and changed into a white fibrous or lamellar substance, composed in great part of the fusible pectolitic quadrисilicate of lime and soda in question. With this were found abundant crystals of quartz, and a few crystals having the form of diopside, and the composition of a lime-iron pyroxene. In certain of the crystals of this latter mineral were also included microscopic grains of a black matter resembling magnetite or picotite, probably the former. The iron of these minerals was perhaps derived from the metal tube.

§ 87. The net result of the prolonged action of heated water on the glass was that the vitreous silicate gave up 44.0 per cent. of its silica, 64.0 per cent. of its soda, and 85.0 per cent. of its alumina; the lime, with the remaining silica and soda and alumina (equal to 1.4 hundredths) forming the pectolitic silicate. Of the separated silica, the larger part separated in the form of well-crystallized quartz, with globules of chalcedony, and the few crystals of pyroxene mentioned above. The soluble matter, got by treating the decomposed glass with boiling water, was a silicate of soda, with some dissolved alumina, neglecting which the proportions of soda and silica in the liquid were found, in one instance, to be as 63:37 by weight, corresponding to an oxygen-ratio of R:Si of about 3:4. But as, according to Daubrée's analysis, 85.0 per cent. of the alumina had passed into the solution, this would make for 63 parts of soda not less than 9.7 parts of alumina, which should give for the silico-aluminate in solution a ratio of R:r:Si of nearly 3:1:4; a result of much significance which it would be very desirable to verify by further trials.

§ 88. Daubrée has recorded experiments like that above made to determine the solvent action of heated water upon vitreous volcanic rocks, such as obsidian and perlite, which gave similar result to glass, though, according to him, not so well defined. Fragments of sanidin, of oligoclase, of potash-mica and of pyroxene, in these tubes, suffered no apparent change, though incrusted with crystals of quartz derived from the glass. This stability was to have been expected from the fact that crystals of pyroxene are formed under similar conditions, and, as we shall see, both albite and orthoclase have since been crystallized at high temperatures in presence of solutions of alkaline silicates. Another

experiment, mentioned by Daubrée in this connection, is important. By heating in a glass tube with water a refractory clay (probably under similar conditions to the preceding experiments) this became filled with white pearly hexagonal scales, resembling a mica. They were fusible, attacked by hydrochloric acid, and contained both silica and alumina, being seemingly a product of the action of the alkaline silicate from the glass upon the infusible kaolin.⁷⁶

Daubrée recalls in this connection the observations of Frémy, who found that colloidal silicates of soda, (water-glass), made at low temperatures, and containing a large excess of silica, give up, when heated, a portion of their silica, which separates in a form having the insolubility of quartz.⁷⁷ Daubrée well remarks that we appear to have, in his own experiments at high temperatures with water, a similar breaking-up of the silicate of soda, which had separated from the glass, into quartz and a more basic silicate.

§ 89. In connection with this apparent solubility of alumina, under certain conditions, in watery solutions of alkaline silicates, the observations of Ordway are very important. In his extended studies of the alkaline silicates in 1861, he notes that Bolley had shown that magnesia and lime are slightly soluble in solutions of water-glass, and that Kuhlmann had obtained a double silicate of potash and manganese as a violet-colored vitreous mass, giving a brown solution with water, and had also observed a similar combination of cobalt. Ordway found that in the manufacture of water-glass, if care be not taken, a portion of iron passes into the compound, which is not separated from the solution by peroxydation, and but imperfectly by sulphids. The solvent power of the water-glass is diminished by dilution, but the liquid thus rendered turbid, becomes clear again on concentration. He observed that when a few drops of a weak solution of a metallic salt are added to a solution of water-glass, the precipitate at first formed is redissolved by agitation. "A liquid silicate thus takes up no inconsiderable amount of the oxyds of iron, zinc, manganese, tin, antimony, copper and mercury." By agitating a solution of ferrous sulphate with one of water-glass, in a vessel partly filled with air, a liquid is got which, after filtration, has a very deep blue color.⁷⁸ This solubility of metallic oxyds in aqueous solutions of alkaline silicates will help to a rational explanation of many obscure facts in mineralogical chemistry, as, for example, the presence of iron, manganese and copper-oxyds, and of metallic copper, with the zeolites and other minerals secreted from basic rocks.

§ 90. We may now consider the observations of Daubrée and others on the contemporaneous formation of crystalline zeolites, and many other mineral species, by the slow action of various thermal waters on the bricks and mortar of ancient Roman masonry in France and Algeria. It was at Plombières, in the Vosges, that his first observations were made. The hot water, here rising from a fissure in a granitic rock, penetrates a layer of gravel, and to protect it from the superficial waters, the Romans had capped the spring with a mass of concrete, resting partly upon the granite and partly upon the gravel. From beneath this concrete, extending over a length of more than a hundred metres, and in parts, three metres in thickness, the waters were led to the surface through vertical channels of cut stone. The water, having at its outlet a temperature of 70° C., fills the gravel beneath the roof of concrete, and a portion filters slowly upward through this. The concrete

⁷⁶ Daubrée, *Géologie Expérimentale*, pp. 159-179.

⁷⁷ Frémy, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, (1856) xlili, p. 1146.

⁷⁸ Ordway, *Amer. Journal Science*, (1861) xxxii, 338.

itself was made of fragments of burnt red brick, with others of sandstone and of a friable granite, the whole in a calcareous cement. Repairs having required cuttings to be made in this mass, it was found to contain numerous crystallized mineral species, formed through the action of the water, which were examined by Daubrée, with the aid of de Senarmont for the crystallographic determinations, and first described in 1858.

§ 91. The substance of the fragments of brick was found to be altered to some depth, while the numerous cavities therein were lined or filled with various matters, often distinctly crystallized. Among these were identified chabazite and phillipsite (christianite), gismondite, implanted on the chabazite, scolecite, and what is designated by Daubrée as mesotype (thomsonite or natrolite). In the calcareous cement were well-defined crystals of apophyllite containing, as usual, a little fluorine; while in cavities in the lower part of the concrete, near the gravel, was found an abundant gelatinous matter, which was detected in the act of deposition, in recent cuttings in the mass through which the water was still oozing. This matter elsewhere had consolidated into a white mammillary concretionary fibrous substance, which was found to be a hydrous silicate of lime, with but 1.3 hundredths of alumina, and constitutes the pectolitic species, plombierite, already noticed (§ 84). With the various minerals in the concrete was also found an abundant deposit of silica in the form of hyalite, and more rarely crystals of tridymite, and globules of chalcedony, together with calcite in well defined crystals, arragonite, and fluorite. The chabazite was often found adherent to fragments of wood enclosed in the concrete, recalling, as observed by Daubrée, the similar occurrence of zeolites with fossil wood in lacustrine limestone in Auvergne. The various minerals named were absent from the fragments of friable granite, while in the underlying gravels the only matter deposited was an amorphous aluminous silicate, compared to halloysite, and found also in the concrete.

§ 92. The fragments of red burnt brick in the cement had undergone an alteration from their surface, marked by concentric lines of changed color, as well as by the development of zeolites, and also of an amorphous matter compared by Daubrée to palagonite. In these fragments, the amount of combined water had increased from two or three hundredths in the centre, to eight hundredths in the outer infiltrated portion, in which the amount of matter soluble in nitric acid was equal to fourteen or fifteen hundredths, including a notable proportion of potash, supposed by Daubrée to have been fixed from the waters. The silica, alumina and lime of the new mineral species were derived from the cement and the bricks, the calcination of which had probably rendered them more susceptible to chemical change. As has been pointed out by Daubrée, the resemblance between these species and the similar ones found in many rocks, extend even to minor details of crystalline form and association. The small geodes lined with crystals, in the bricks, as the writer can testify, cannot be distinguished by inspection from many similar cavities in certain amygdaloids.

§ 93. Similar phenomena have since been noticed in the ancient constructions around the thermal waters of Luxeil, Bourbonne, and others in France, and at Oran in Algeria. These localities have added little more to our knowledge of the production of silicates, though at some of them, and notably at Bourbonne, besides zeolites, have been found various crystalline metallic sulphides derived from the transformation of metallic objects enclosed in the concrete. The water of the last named locality, which unlike that of Plombières, rises from the muschelkalk, has a temperature of about 60° C., and is

a neutral saline containing seven or eight thousandths of mineral matters, chiefly sulphates and chlorids of alkalies, and of lime and magnesia; while that of Plombières contains only about three ten-thousandths, and is also said to be neutral. As remarked by Daubrée, it is probable that the action of the water in the formation of these mineral silicates is, to a great extent, independent of its composition, since pure water, in acting upon finely divided alkaliferous materials, soon becomes itself alkaline.

As regards other silicated deposits from thermal waters, we may notice the case of the baths of St. Honoré (Nièvre), the waters of which, having a temperature of 31° C., yield a finely laminated white translucent substance in concentric layers, which appears from analysis to be a hydrous silicate of alumina, with a large excess of silica, but is probably a mixture. Mention is also made of a similar deposit from a mineral spring at Cauterets, which is talcose in aspect, and according to qualitative analysis, is a silicate of alumina, with magnesia and alkalies.⁷⁹ In this connection mention should be made of the occurrence at the thermal spring of Olette (Pyrennes Orientales), of a crystalline silicate, having, according to Descloizeaux, the crystalline form of stilbite, of which it has also the composition.⁸⁰

§ 94. As an example of a zeolite, apparently in process of formation, may be mentioned the observations of R. Hermann, who found in the crevices of a columnar basalt at Stolpenau, in Saxony, an amorphous white plastic substance, which after some time changed into acicular crystals of scolecite.⁸¹ More recently, Renevier has described the occurrence of a white subtranslucent matter, unctuous to the touch, gelatinous at first, but becoming a plastic mass, and called by the quarrymen mineral lard, found in constructing a tunnel in the molasse or tertiary sandstone near Lausanne, in Switzerland, in 1876. This substance, which formed layers of from one to three centimetres on the walls of fissures, was said by observers to have, in some cases, taken on a crystalline form, a fact, however, which Renevier was not able to verify. When dried at 100° C., it was found to be a hydrated double aluminous silicate, giving the oxygen-ratios of chabazite, 1 : 3 : 8 : 6; the bases being lime and potash, with 3.14 per cent. of magnesia.⁸²

§ 95. A remarkable fact in the history of zeolites is that lately made known by the researches of Murray and Rénard, that a decomposition of volcanic detrital material, goes on at low temperatures in the depths of the ocean, transforming basic silicates, "represented by volcanic glasses such as hyalomelane and tachylite," into a crystalline zeolite on the one hand, and the characteristic red clay of deep-sea deposits on the other. To quote the language of the authors, this process, "in spite of the temperature approximating to 0° C., gives rise, as an ultimate product, to clearly crystallized minerals, which may be considered the most remarkable products of the chemical action of the sea upon the volcanic matters undergoing decomposition. These microscopic crystals are zeolites, lying free in the deposit, and are met with in greatest abundance, in the typical red-clay areas of the central Pacific. They are simple, twinned, or spheroidal groups, which scarcely exceed half a millimetre in diameter. The crystallographic and chemical study of them shows

⁷⁹ For a summary of the observations of Daubrée, the details of which are found in several papers, see his *Géologie Expérimentale*, 1879, pp. 179–207.

⁸⁰ Cited by Dana, *System of Mineralogy*, 5th Ed., p. 443.

⁸¹ *Jour. für Prakt. Chemie*, lxxii. Cited by Dana, *System of Mineralogy*, *sub roce* Scolecite.

⁸² *Bull. de la Soc. Vaudoise des Sci. Naturelles*, xvi, 15.

that they must be referred to christianite,"⁸³ which is but another name for phillipsite. We have here, as in the case of palagonite, and in ordinary zeolitic rocks, the breaking-up of a basic igneous silicate into an acidic crystalline aluminous silicate of lime and alkalies, and a more basic insoluble residue, rich in iron-oxyd; a portion of which, as is well known, separates from these red clays in the form of concretions, often with oxyd of manganese.

§ 96. We have next to examine the conditions under which zeolites, feldspars and related silicates have been artificially produced in the chemist's laboratory. When, according to Berzelius, three parts of silica and two of alumina are fused with fifteen parts or more of potassic carbonate, and the cooled and pulverized mass is exhausted with water, there remains a double silicate, which has the composition of a potash-anorthite, with the ratios, 1 : 3 : 4, corresponding to potash 28.68, alumina 32.04, and silica 39.31; the excess of silica being dissolved as an alkaline silicate.⁸⁴ The analogous soda-compound may be produced in like manner. A similar silicate, according to Ammon, is obtained when recently precipitated alumina is added to a moderately concentrated and boiling solution of caustic soda, mixed with silicate of soda. The alumina is at first completely dissolved, but a white pulverulent precipitate soon separates, which is a hydrous silicate of soda and alumina, having for the fixed bases the same ratio as before, 1 : 3 : 4; corresponding to anorthite and to thomsonite.⁸⁵

§ 97. C. J. Way, in his studies on the absorption of bases by soils, prepared artificial aluminous silicates by dissolving alumina in soda-ley, and adding thereto a solution of silicate of soda containing not more than one equivalent of silica to one of alkali ($R : Si = 1 : 3$.) to which any convenient excess of soda might be added. A precipitate was thus obtained, which, when washed and dried at $100^{\circ} C.$, was a white pulverulent silicate of alumina and soda, holding twelve hundredths of water, and having almost exactly the oxygen ratios, 1 : 3 : 6 : 2; being a true soda-mesolite. This artificial silicate, when digested with lime-water, or with any neutral salt of lime, exchanged its soda for lime. It was difficult thus to separate the whole of the soda, but in some cases the replacement was almost complete, and a scolecite was formed. Either of these compounds, when digested with sulphate or nitrate of potassium, was converted into a potash-mesolite. With a solution of a magnesian salt, these compounds gave a magnesian double silicate, which was not particularly examined.⁸⁶ Berzelius again, by adding a solution of silica to one of alumina in potash, in proportions which are not indicated, found the mixture to solidify in a few minutes to an opaque jelly, in consequence of the separation of a silicate of alumina and potash having the oxygen-ratios, 1 : 3 : 8, which are those of analcite.⁸⁷ Farther investigations are required to make known the precise conditions for the production of these different silicates, which give for their fixed elements the ratios respectively of thomsonite, mesolite and analcite. The most basic of these, according to Berzelius, is formed in the presence of an excess of a soda-silicate.

§ 98. Henri Ste. Claire Deville, by mingling solutions of silicate of potash and aluminate of soda, in such proportions as gave for the oxygen-ratios, $al : Si = 3 : 6$, obtained a

⁸³ Lecture, in *Nature*, June 5, 1884, p. 133.

⁸⁴ Cited in Gmelin's Handbook, iii, 431.

⁸⁵ Jahresbericht der Chemie, 1862, p. 128.

⁸⁶ Way, On the Power of Soils to absorb Manures, Trans. Royal Soc. Agriculture, 1852, xiii, 123-143.

⁸⁷ Cited in Gmelin's Handbook, iii, 439.

gelatinous precipitate, which in sealed tubes, at temperatures of from 150° to 200° C., was gradually changed into hexagonal plates of a potash-soda zeolite with the oxygen-ratios, 1 : 3 : 6 : 2; having the physical characters of levynite. The residual liquid was nearly free from both silica and alumina. On repeating this experiment at a higher temperature, a very different result was obtained. There was an abundant separation of silica in crystalline grains, with a little levynite, while an alkaline aluminate remained in solution. This remarkable dissociation of the first-formed aluminous silicate into free silica and soluble alumina recalls the conditions of the separation of quartz already noticed in § 87. The crystalline silica produced in this reaction may be either quartz or tridymite, which latter form of silica, mingled with quartz, was obtained in 1879 by Friedel and Sarrasin by heating gelatinous silica with an alkaline solution to about 400° C. The dissociation of alumina from silica, observed in this experiment, serves to throw light on the origin of corundum and spinel. In other experiments with mixtures of solutions of silicate and aluminate of potash in sealed tubes at 200° C., Deville got a crystalline compound with the formula of phillipsite, 1 : 3 : 8 : 5. Subsequently, de Schulten, in similar experiments, at 180° C., with silicate and aluminate of soda, obtained crystals of analcrite, with the ratios, 1 : 3 : 8 : 2.⁸⁸

§ 99. More recent investigations in the same direction by Friedel and Sarrasin are very instructive, as showing not only the generation of feldspars in the wet way, but the production at will, under similar conditions, of a feldspar or a zeolite. These chemists had already, by heating a mixture of silicate of alumina (precipitated from a solution of chloride of aluminium by silicate of potash) with an excess of a solution of silicate of potash, obtained crystals of orthoclase, mingled with crystals of quartz or, at a more elevated temperature, of tridymite. In subsequent experiments, undertaken for the production of albite, a similar hydrous silicate of alumina was mingled with a solution of silicate of soda, (the silica and alumina in the proportions of the soda-feldspar), and heated to from 400° to 500° C. Instead of the anhydrous albite, however, were obtained crystals of analcrite, 1 : 3 : 8 : 2; the excess of silica, with soda and some alumina, remaining in solution. When, however, an excess of silicate of soda was employed, the whole of the silicate of alumina was transformed into albite.⁸⁹ Thus analcrite, which is formed by the action of thermal springs below 70° C., is equally produced at 180° C., as in the experiments of de Schulten, and at 400° C. and upwards.

§ 100. We have thus far considered among aluminous double silicates those which present the oxygen-ratio of R : al = 1 : 3, and have only mentioned incidentally the epidote and meionite groups. The numerous experiments already detailed suffice to show that the double silicates of alumina and alkalies, formed under very varied conditions in the wet way, in the presence of an excess of alkali, always present this ratio, of 1 : 3. When, however, we pass to aluminous double silicates with other protoxyd-bases, we find many with the ratio, 1 : 2, as in the epidote and meionite groups; with 1 : 1, as in the alumina-garnets and biotite; or even 2 : 1, as in phlogopite and many hydrated aluminomagnesian species of the chlorite group. The genesis of these various calcareous

⁸⁸The results of Deville, Friedel and Sarrasin, and de Schulten in the preceding paragraphs, are cited from Michel Levy and Fouqué, *Synthèse des minéraux et des roches*, Paris, 1882, pp. 87-134 and 161-164.

⁸⁹Compte Rendu de l'Acad. des Sciences, le 30 Juillet, 1883.

and magnesian alumina-silicates, so conspicuous in the rocks, is an important and unsolved problem.

Artificial zeolitic compounds, like the soda-mesolite formed by Way, with the ratio, R : al = 1 : 3, may, as we have seen, exchange their alkaline base for lime or magnesia, but for the silicates in question, in which this ratio is 1 : 2, or 1 : 1, or 2 : 1, the corresponding silicates of alumina and alkalies are as yet unknown to chemistry, being soluble, and probably unstable and uncrySTALLizable. Analogy, however, as well as the modes of occurrence of these calcareous and magnesian silicates, would lead us to expect the production of such alkaline double silicates, under certain conditions, in solution, and we are not without evidence of the occurrence of such compounds. The soluble alkaline extract from the decomposition of an aluminous glass, in Daubrée's experiment, holding in solution both silica and alumina, gave, if the data are exact, the oxygen-ratio for R : al : Si = 3 : 1 : 4. We have also, in Friedel and Sarrasin's experiment, the separation of analcite from a like solution, which retained both silica and alumina in solution. Researches in this direction will probably make known to us the conditions under which such residual solutions may be produced, containing alkalino-aluminous silicates with the ratios corresponding to epidote, garnet, biotite, phlogopite and the chlorites.

§ 101. Magnesian silicates corresponding to the zeolitic and feldspar group are rare, and known to us only through the artificial compound of Way, the species iolite, esmarkite and fahlunite, and the partially magnesian zeolites, picrothomsonite and piercanalcite. Chabazite, when finely pulverized, according to Eichhorn, exchanges a portion of its lime for potash when digested with a potassium salt, but is very slightly attacked by a solution of magnesian chlorid.⁹⁰ The more silicic of these zeolites are apparently indifferent to such substitutions and, as we have seen, phillipsite is formed in sea-water. We should, however, expect the more basic of the calcareo-aluminous silicates, with the ratios, R : al = 1 : 1 or 2 : 1, to be very susceptible to replacement by magnesia. Bunsen has shown that palagonite, a hydrous silicate of this class (§ 67, foot-note) with a large proportion of calcareous base, decomposes even a solution of ferrous sulphate, which removes its lime, and it would doubtless decompose in a like manner magnesian salts. I have long since shown that an artificial hydrous silicate of lime readily decomposes a solution of magnesium-chlorid, with the production of calcium-chlorid and a magnesian silicate; a result in accordance with the earlier observations of Bischof on the power of solutions of silicate of lime to decompose magnesian salts.⁹¹

§ 102. While on one side of what we may call the normal type of alumina-protoxyd silicates, with the ratio, R : al = 1 : 3, as seen in the group of the feldspars and the zeolites, we have those with an excess of protoxyds, including seapolites, epidote, garnet, biotite, phlogopite, and the chlorites; there is another series of aluminous silicates in which the proportion of protoxyds falls below this normal ratio, and still another series in which protoxyd-bases are absent. Of the latter we need only name the anhydrous species, andalusite, fibrolite and cyanite, and the hydrous species, pyrophyllite, pholerite, and kaolinite, with the amorphous halloysite, a more highly hydrated and colloidal form of the kaolin-silicate. The aluminous protoxyd-silicates with a diminished proportion of alkali,

⁹⁰ Cited by S. W. Johnson, Amer. Jour. Sci., 1859, xxviii, 74.

⁹¹ Hunt, Chem. and Geol. Essays, p. 122.

constitute an important group, including the principal non-magnesian micas, muscovite, margarodite, euphyllite, damourite or sericite, and paragonite, excluding the rarer lepidolite of veinstones, which is more highly alkaliferous. In the following list, the formulas for the last four species named have been taken from Dana's "System of Mineralogy," while the three given for different varieties of muscovite have been devised so as to facilitate comparison with the latter, and at the same time to represent, as near as may be, the variable composition of the anhydrous mica.

NON-MAGNESIAN OR MUSCOVITIC MICAS.

	R : r : Si : H
Muscovite (a)	$\frac{1}{2} : 6 : 9$
Muscovite (b).....	$\frac{2}{3} : 6 : 9$
Muscovite (c)	1 : 6 : 9
Margarodite	1 : 6 : 9 : 2
Euphyllite	1 : 8 : 9 : 2
Damourite.....	1 : 9 : 12 : 2
Paragonite.....	1 : 9 : 12 : 2

§ 103. The frequent occurrence of muscovite in endogenous granitic veins with orthoclase and albite, shows that this species, like the feldspars, may be crystallized from solutions. At the same time, their composition and their geological relations suggest that this and the related micas have more generally been derived, directly or indirectly, from the subaërial decay of the feldspar of granitic rocks. While these micas are rare, or altogether absent from the oldest granitoid gneisses, they become comparatively abundant in the younger gneisses and their associated mica-schists and, finally, in the forms of damourite, sericite, and paragonite-schists, characterize great masses of strata among the still younger transition strata. We have called attention to the fact that decayed feldspars, already changed to the form of clay, and approaching to the kaolin-ratio, in which $al:Si = 3:4$, still retain, in many cases, a few hundredths of alkali; while the three anhydrous silicates of alumina, andalusite, fibrolite and cyanite, which are frequently found crystallized in certain mica-schists, have each the ratio, $3:2$. It will be readily seen that the separation of these highly aluminous silicates from clays still holding a little alkali would leave residues having essentially the composition of the micas given in the above table. There are, however, other mica-schists which are not accompanied by such anhydrous aluminous silicates, but on the contrary are associated with serpentines and chloritic minerals, indicating in the waters of the time a very different condition from that which we have first supposed, and pointing to the intervention of soluble silicates. That these, by their union with the kaolin from decayed feldspars, might yield muscovitic or acidie micas, will be evident, when we note that the elements of one equivalent of kaolinite united with one of thomsonite, or of natrolite, would give essentially the oxygen-ratio of muscovite or margarodite, and two of kaolinite with one of thomsonite that of damourite or paragonite.

§ 104. There exists another important class of hydrous alkaline aluminous silicates, related to these micas in composition, but differing widely from them in structure and

physical characters. It includes what has been variously designated as pinite, gieseckite, agalmatolite, and dysyntribite, which sometimes occur in crystalline forms in other rocks, and at other times themselves constitute rock-masses. Amorphous, and granular or compact in texture, its hardness and general aspect have often led observers to compare it to serpentine. The many varieties of this substance, as Dana has remarked, agree closely in physical characters, as well as in composition, and he has deduced from their analyses a formula corresponding to a hydrous silicate of potash and alumina, with the ratios, $1 : 8 : 12 : 3$, which requires potash 12.0, alumina 35.1, silica 46.0, water 6.9 = 100; in which the potash may be partially replaced by soda, lime, or magnesia. Dysyntribite, as first described by C. U. Shepard, forms rock-masses, associated with specular hematite in St. Lawrence county, New York; and similar deposits, often of considerable extent, occur in the crystalline schists of the Green Mountain range, both in Vermont and Quebec. In the latter province, a bed of it in Stanstead, interstratified with chloritic schists, is one hundred feet wide, schistose, and often with an admixture of quartz. Layers of the pure pinite from this deposit, formerly described by the writer under the synonym of agalmatolite, have a banded structure, a ligneous aspect, and a satiny lustre. The mineral is translucent, soft, unctuous, and somewhat resembles steatite. A similar deposit occurs in argillite, among the crystalline schists of St. Francis, Beauce, which is honey-yellow in colour, and granular in texture. The pinites from these two localities agree closely in composition. That of the latter contained silica 50.50, alumina 33.40, magnesia 1.00, potash 8.10, soda 0.63, water 5.36 (with traces of lime and iron-oxyd) = 98.99. These elements give almost exactly the oxygen-ratio of $1 : 8 : 13\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$, closely agreeing with Dana's formula, except in an excess of silica perhaps due to an admixture of quartz, which is apparent in the deposit at Stanstead.⁹² The variety of pinite, formerly described as parophite from its resemblance to serpentine, occurs in uncrystalline Cambrian shales at St. Nicholas, near Quebec.⁹³ Related to pinite are the minerals which have been called onkosine and oosite.

The name of cossaite has been given to a similar mineral having the physical characters of pinite, from which it differs in containing soda instead of potash. The formula, which has been deduced from its analysis, is identical with that of the soda-mica, paragonite. We cannot be certain, in the case of massive minerals like these, whether this same general formula is not as well adapted to pinite as that proposed above. In any case, it is evident that we have in the pinitic group a widely distributed class of natural silicates, not less important than the muscovitic group, and probably similar in origin.

⁹² See, for an account of these various forms of pinite, there described as agalmatolite, the Geology of Canada, 1863, pp. 484, 485.

⁹³ There are several other hydrous silicates of alumina, sometimes with alkali, which, like pinite, are sometimes found among uncrystalline strata, showing that the conditions of their deposition have been continued down to comparatively recent times. Such is the bravaisite described by Mallard, a soft unctuous matter, with a fibrous texture, occurring in layers in shales of the coal-measures in France. It is a hydrous silicate of potash and alumina, with a little lime and magnesia, and according to its author, after deducting impurities, gives essentially the ratios, $1 : 3 : 9 : 4$. The hygrophilite of Laspeyres is also a soft unctuous cryptocrystalline matter, found in sandstone, which somewhat resembles bravaisite, and is compared to pinite. It contains potash and some soda, and gives the ratios, $1 : 5 : 9 : 3$. A somewhat similar substance, found replacing coal-plants in the Tarentaise, has been also referred to pinite or to the so-called gümbellite. Genth, on the other hand, found pyrophyllite replacing the substance of coal-plants in Pennsylvania. (See Dana's System of Mineralogy, Supplements, I. 6; II. 29, 63; and III. 18, 54).

§ 105. The constancy in composition and the wide distribution of pinite show it to be a compound readily formed and of great stability. Such being its character, it might be expected to occur as a frequent product of the aqueous changes of other and less stable silicates. It is met with in veinstones, in the shape of crystals of nephelite, iolite, scapolite, feldspars, and spodumene, of each of which it is supposed to have been formed by epigenesis. Its frequent occurrence as an epigenic product is one of the many examples to be met with in the mineral kingdom of the law of "the survival of the fittest." It is, however, difficult to assign such an origin to beds of this mineral, like those which have been above described, which are probably the results of original deposition, or of diagenesis. It is a characteristic of our present unnatural system of mineralogy to banish to the category of doubtful species most of the substances which are supposed to be of epigenic origin, and which do not ordinarily present a definite crystalline structure. Several mineral compounds are apparently indisposed to assume a crystalline condition, and among these are pinite and serpentine. The latter is probably, like pinite, in certain cases, a product of epigenesis, but few, we think, who have studied the mode of its occurrence and distribution in crystalline limestones, will ascribe to it, in such conditions, an epigenic origin.

§ 106. Dana has compared serpentine and pinite on the ground of their physical resemblances, and has said that pinite is "an alkali-alumina-serpentine, as pyrophyllite is an alumina-talc."⁹⁴ The relations between the minerals thus compared are, however, mimetic only and not genetic. A true system of mineralogical classification must not be based on analogies such as these, nor on assumptions regarding water as replacing fixed bases, or alumina as taking the place on the one hand of silica, or on the other of protoxyd-bases. Some of the relations, suggested by formulas constructed in accordance with such assumptions, are not without interest from the point of view of theoretical chemistry, but serve only to mislead the mineralogist who seeks for a fundamental and genetic system of classification of mineral silicates.

§ 107. The cardinal distinction is that between protoxyd-silicates and aluminous silicates, based on their origin, and on the chemical relations of their respective bases. For the latter class, there comes, in the next place, the consideration of the proportions between the protoxyd-bases and the alumina, and the departures on either side from the ratio, $R : al = 1 : 3$, as seen in the relations of those aluminous silicates with an excess of R , on the one hand, and on the other, those with a deficiency of R , which are connected with the simple aluminous silicates. The above ratio of $1 : 3$, which we have called the normal ratio of protoxyd to alumina, is that not only of the feldspars and the zeolites, but of diaspore, of the spinels, and of the crystalline aluminate of potash. The chemist will not need to be reminded that this stable group is the simplest possible compound which the hexatomic element, aluminium, can form with a monatomic or a diatomic element like sodium or calcium, corresponding to a condensed molecule, the water-type of which will be $H_8 O_4$.

§ 108. The point of next importance, which is of special significance in the aluminous double silicates, is that of their greater or less condensation, or in other words, the relation of their density to their empirical equivalent weight, as already pointed out in the case of the

⁹⁴ Dana's System of Mineralogy, 5th ed., p. 479.

scapolite and epidote groups (§ 81).⁹⁵ The greater stability of those which belong to the more condensed types is shown in their superior resistance to decay, and is thus of geological significance. The relations of anhydrous to hydrous species of aluminous double silicates appear to be of less importance, when we consider what secondary causes will determine the formation either of a hydrous or an anhydrous species, of a zeolite or a feldspar.⁹⁶ The relations of the bases, potash, soda, and lime to each other, and to magnesia and other protoxyd-bases, are next to be considered, alike for the double aluminous silicates and for simple silicates of protoxyds.

A system of classification, constructed in accordance with these principles, has already been indicated in the preceding illustrations of the crenitic hypothesis, and will, it is believed, be found of fundamental importance for the student of mineral physiology; since it is based on the genetic processes by which the species of the mineral world have in most cases been formed. The principles which it embodies, will be found not less applicable to compounds of igneous origin than to those formed by aqueous processes.

§ 109. In considering the origin of crystalline stratified rocks formed, in accordance with our hypothesis, in all cases with the concurrence of water, questions connected with the process of crystallization of mineral species, and of their condition when first deposited, are of much importance. The most familiar case is that of the direct separation of matters in a crystalline condition, as happens from the evaporation or the change of temperature of the solvent, or from the generation of new and less soluble compounds, as in many cases of chemical precipitation. In this connection, it should be noted "that many such compounds, when first generated by double decomposition in watery solutions, remain dissolved for a greater or less length of time before separating in an insoluble condition. . . . There is reason to believe that silicates of insoluble bases may assume a similar state, and it will probably be shown one day that for the greater number of those oxygenized compounds, which we call insoluble, there exists a modification soluble in water. In this connection also may be recalled the great solubility in water of silicic, titanic, stannic, ferric, aluminic and chromic oxyds, when in what Graham has called the colloidal state."⁹⁷ In writing the above, in 1874, reference was also made to my own earlier observations on the solubility, under certain conditions, of carbonate of lime, which are subjoined.

§ 110. "The recent precipitate produced by a solution of carbonate of soda in chlorid of calcium is readily soluble in an excess of the latter salt, or in a solution of sulphate of magnesia. The transparent, almost gelatinous magma, which results when solutions of carbonate of soda and chlorid of calcium are first mingled, is immediately dissolved by a solution of sulphate of magnesia, and by operating with solutions of known strength [titrated solutions] it is easy to obtain transparent liquids holding in a litre, besides three or four hundredths of hydrated sulphate of magnesia, 0.80 gramme, and even 1.20 grammes, of carbonate of lime, together with 1.00 gramme of carbonate of magnesia; the only other substance present in the water being the chlorid of sodium equivalent to these car-

⁹⁵ See, in this connection, the author On the Objects and Method of Mineralogy, Chem. and Geol. Essays, pp. 452-458; also the same, pp. 445-447.

⁹⁶ On the relations of hydrous to anhydrous species, see farther the author in Trans. Roy. Soc. Can., vol. i., part 4, p. 208.

⁹⁷ Hunt, Chem. and Geol. Essays, p. 223.

bonates. A solution of chlorid of magnesium, holding some chlorid of sodium and sulphate of magnesia, in like manner dissolved 1.00 gramme of carbonate of lime to the litre. Such solutions have an alkaline reaction."

These solutions, which contained, in all cases, neutral carbonates, with no excess of carbonic acid, possessed a considerable degree of stability. One prepared with 0.80 gramme of carbonate of lime and 1.00 gramme of carbonate of magnesia, when filtered after standing eighteen hours at 10° C., still retained 0.72 gramme of carbonate of lime to the litre, but, after some days, deposited the whole of this in transparent crystals of hydrous carbonate of lime, all of the carbonate of magnesia remaining dissolved. This hydrous carbonate, stable at low temperatures, is at once decomposed, with loss of its water, at 30° C. "The solubility of the yet uncondensed carbonate of lime in neutral solutions, which are without action upon it in another state of aggregation, is a good example of the modified relations presented by bodies in the so-called nascent state, which probably, as in this case, consists of a simpler and less condensed molecule. At the same time, the gradual spontaneous decomposition of the solutions thus obtained affords an instructive instance of the influence of time on chemical changes."⁹⁸

§ 111. The spontaneous conversion of uncryalline precipitates into crystalline aggregations may next be noticed. Instances of this are well known to chemists, but a remarkable and hitherto undescribed example is afforded in the case of the mixed oxalates of the cerium-metals, got by precipitating their nitric solution with oxalic acid in the cold. A tough pitchy mass was thus repeatedly obtained which, in a few minutes, changed into incoherent crystalline grains, the conversion being attended with a notable evolution of heat. Another example of a somewhat similar phenomenon is presented in the case of the amorphous insoluble malate of lead, which, as is well known, spontaneously changes into crystals beneath the liquid in which it has been precipitated.

§ 112. In the paper above quoted on the salts of lime and magnesia, I have described not less remarkable examples of similar transformations in the case of the carbonates of lime and magnesia. A paste of hydrous carbonate of magnesia precipitated in the cold, slowly changes under water, at ordinary temperatures, into a crystalline mass made up of prisms, grouped in spherical aggregations, of the well-known terhydrated magnesian carbonate. In like manner, the amorphous paste got by triturating in a mortar a solution of chlorids of calcium and magnesium, in equivalent proportions, with the requisite amount of a solution of neutral carbonate of soda is, at a temperature of from 65° to 80° C., changed, after a few hours, into an aggregate of translucent crystalline spheres of a hydrous double carbonate, resembling the hydrodolomite of von Kobell. At temperatures of from 15° to 18° C., the same magma changes slowly into a more highly hydrated compound. The process of change, which requires from twelve to twenty-five days, appeared "to consist in the formation of nuclei from which crystallization proceeded until every particle of the once voluminous, opaque, and amorphous precipitate had become translucent, dense, and crystalline." The product is made up of brilliant prisms, apparently oblique, grouped around centres, and sometimes forming spheres five or six millimetres in diameter. The hydrated double carbonate of lime and magnesia, thus formed in presence of a

⁹⁸ Hunt, Contributions to the History of Lime and Magnesia Salts; Part ii., 1866. Amer. Jour. Science, vol. xlvi., pp. 58, 59.

slight excess of carbonate of soda, was found to contain more than two per cent. of the latter, but it was not certain whether this did not proceed from an admixture of the hydrous double carbonate of lime and soda, gaylussite. The new composition itself was described as having the composition of a gaylussite, in which magnesium replaces sodium. The production of crystals of true gaylussite, as observed by Fritzsche, by the slow crystallization of the gelatinous precipitate got when a strong solution of carbonate of soda in excess is mingled with one of calcium-chlorid, is another remarkable example of the phenomena under consideration.

Fritzsche moreover observed that it is not necessary that the lime-carbonate should be in its gelatinous form in order to produce this compound, since the previously precipitated carbonate when digested with a solution of carbonate of soda, slowly combines with it to form the crystalline hydrous double salt. More remarkable still is the observation of H. Ste. Claire Deville, which I have repeatedly verified, that a paste of magnesia alba and bicarbonate of soda, with water, is slowly changed, at a temperature of from 60° to 70° C., into a transparent crystalline anhydrous double carbonate of lime and soda, hexagonal in form, and called by its discoverer a soda-dolomite.⁹⁹

§ 113. In this connection, it should be said that we have here an explanation of the formation of the double carbonate of lime and magnesia which constitutes ordinary dolomite. The origin of this mineral species, which so often constitutes rock-masses, is still generally misunderstood. The baseless notion of its production by a metasomatosis or partial replacement of the lime in ordinary limestone, imagined by the older geologists, is still repeated, and holds its place in the literature of the science, despite the facts of geognosy and of chemistry. I have long since shown, by multiplied examples, that the ordinary mode of the occurrence of dolomite in nature is not in accordance with this hypothesis of its origin, since beds of dolomite, or more or less magnesian limestone, are found alternating, sometimes in thin and repeated layers, with beds of non-magnesian carbonate of lime. Moreover, beds of crystalline dolomite, conglomerate in character, are found to enclose pebbles and fragments of pure non-magnesian carbonate of lime. I have also explained at length the natural reactions by which precipitates consisting of a greater or less proportion of hydrous carbonate of magnesia, mixed with carbonate of lime, must, in past ages, have been laid down in the waters of lakes and inland seas, in some cases with, and in others without, the simultaneous formation of sulphate of lime.

It was, moreover, found that the reaction at an elevated temperature in presence of water, between sulphate of magnesia and an excess of carbonate of lime, supposed by Haidinger and von Morlot to explain the frequent association of gypsum and dolomite, does not yield the double carbonate, since the carbonate of magnesia separates in an anhydrous form, and does not combine with the carbonate of lime. Finally, it was shown that mixtures of hydrous carbonate of magnesia and carbonate of lime, when heated together in presence of water, unite to form the anhydrous double carbonate which constitutes dolomite. In my experiments, their combination, with the formation of dolomite, was effected rapidly, at 120° C., but many considerations lead to the conclusion that its production in

⁹⁹ Hunt, Contributions to the History of Lime and Magnesia Salts, part ii., 1866. Amer. Jour. Science, vol. xlvi., pp. 54-57.

nature is effected slowly at much lower temperatures, and that the formation of the hydrous double carbonate already described is, perhaps, an intermediate stage in the process.¹⁰⁰

§ 114. The reactions described in the preceding paragraphs between the elements of comparatively insoluble substances in the presence of water, resulting not only in the conversion of amorphous into crystalline bodies, but in the breaking-up of old combinations, as well as in the union of unlike matters mechanically mingled to form new crystalline species, are instructive examples of what Gümbel has termed DIAGENESIS. The changes in the masonry of the old Roman baths in contact with thermal waters, resulting in the hydration of the substance of the bricks, and its conversion into zeolitic minerals; the hydration of volcanic glasses, with similar results, going on, even at low temperatures, in the deep sea; the decomposition of common glass by heated water; the conversion of basaltic rock into palagonite and the production therefrom of zeolites; the similar changes seen elsewhere in amygdaloids, and even in massive basic plutonic rocks, are also examples of this process of diagenesis, and serve to show its great geological significance. We have already suggested the intervention of similar reactions in past ages among the sediments from the subaërial decay of felspathic rocks, in some cases with the concurrence of the secretions from the primary basic stratum, which, in accordance with the crenitic hypothesis, we suppose to have been the source of soluble mineral silicates. In the diagenesis of these early argillaceous sediments, aided by crenitic action, will, it is believed, be found the origin of many of the crystalline schists of the transition rocks.

§ 115. An instructive phase in this diagenetic process is that of the gradual conversion of smaller crystalline grains or crystals into larger ones, which is familiar to chemists. This action is in fact nearly akin to that which takes place in the transformation of amorphous into crystalline precipitates, since in both cases a partial solution precedes the crystallization. It is well known that, as a result of successive solution and re-deposition, large crystals may be built up at the expense of smaller ones. This process, as H. Deville has shown, "suffices, under the influence of the changing temperature of the seasons, to convert many fine precipitates into crystalline aggregates, by the aid of liquids of slight solvent powers. A similar agency may be supposed to have effected the crystallization of buried sediments, and changes in the solvent power of the permeating water might be due either to variations of temperature or of pressure. Simultaneously with this process, one of chemical union of heterogeneous elements may go on, and in this way, for example, we may suppose that the carbonates of lime and magnesia become united to form dolomite or magnesian limestone."¹⁰¹

§ 116. The tendency of the dissolved material in this process to crystallize around nuclei of its own kind, rather than on foreign particles, is a familiar fact, and its geological importance, to which I first called attention, as above, in 1869, was again pointed out by Sorby in 1880, when he showed that dissolved quartz might be deposited upon elastic grains of this mineral in perfect optical and crystallographic continuity, so that each broken fragment of quartz is changed into a definite crystal, as was seen in his microscopic

¹⁰⁰ Hunt, Contributions to the Chemistry of Lime and Magnesia, part i., 1859. Amer. Jour. Sci., xxviii., pp. 170, 365, and part ii., 1866, vol. xii., p. 49; also in abstract in Chem. and Geol. Essays, pp. 80-92.

¹⁰¹ Hunt, The Chemistry of the Earth, Report Smithsonian Institution, 1869; also Chem. and Geol. Essays, p. 305.

studies of various sandstones.¹⁰² This fact has been confirmed by the observations of Young, Irving, and Wadsworth in the United States ;¹⁰³ and Bonney has suggested the possible extension of such a process to feldspar, hornblende and other minerals.¹⁰⁴

Vanhise has very recently announced that his microscopical examinations of certain sandstones of the Keweenian series, from Lake Superior, afford evidence of the secondary deposition of both orthoclase and plagioclase feldspar, in crystallographic continuity upon broken feldspathic grains, in one case uniting the two parts of a broken feldspar-crystal. The sandstones which have yielded these examples are made up in part of feldspathic fragments, and in part of fragments of "some altered basic rocks." They are moreover, interstratified with and, in some case at least, immediately underlie the basic plutonic rocks of the same Keweenian series.¹⁰⁵ When we consider that orthoclase is a common secretion of these basic rocks, as is shown by its frequent occurrence in them with zeolites and epidote, it may perhaps be questioned whether the secondary feldspar in the sandstone has been derived from the adjacent grains of this mineral, or has come into solution from the transformation of the basic rocks. The apparent stability and insolubility of orthoclase and oligoclase at high temperatures in the presence of water, as observed by Daubrée, would seem to favour the latter view. In any case, it is a striking illustration of the tendency of mineral species to crystallize around nuclei of their own kind, which is so marked a factor in the development of the crystalline rocks.

IV.—CONCLUSIONS.

§ 117. We reviewed in the first part of this essay the history of the different hypotheses hitherto proposed to explain the origin of the crystalline rocks and, in doing so, reached the conclusion that not one of them affords an adequate solution of the various problems presented by the chemical, mineralogical and geognostical characters of the rocks in question : at the same time, we endeavored to show succinctly what are the principal conditions to which a satisfactory hypothesis must conform. In the second part, we sketched the growth and development, during the last quarter of a century, of what we believe to be such a hypothesis. In the third part, we sought to bring together a great number of facts, both new and old, which serve to illustrate the new hypothesis ; according to which the crystalline stratiform rocks, as well as many erupted rocks, are supposed to have been derived by the action of waters from a primary superficial layer, regarded as the last portion of the globe solidified in cooling from a state of igneous fluidity. This, which we have described as a basic, quartzless rock, is conceived to have been fissured and rendered porous during crystallization and refrigeration, and thus rendered permeable to considerable depths to the waters subsequently precipitated upon it. Its surface being cooled by radiation, while its base reposed upon a heated solid interior, upward and downward currents would establish a system of aqueous circulation in the mass, to which its porous but unstratified condition would be very favorable. The materials which heated subterraneous waters would bring

¹⁰² Sorby, Presidential Address, Quar. Jour. Geo. Soc. London, xxxvi., 33.

¹⁰³ Young, Amer. Jour. Sci., xxiv., 47. Irving, *Ibid.*, xxv., 401. Wadsworth, Proc. Boston Soc. Natural History, Feb. 7, 1883.

¹⁰⁴ Bonney, Quar. Jour. Geol. Soc. xxxix., 19.

¹⁰⁵ Vanhise, Amer. Jour. Sci., 1884., xxvii., 399.

to the surface, there to be deposited, would be not unlike those which have been removed, by infiltrating waters in various subsequent geological ages, from erupted masses of similar basic rock ; which, we have reason to believe, are but displaced portions of this same primary layer. The mineral species removed from these latter rocks, or segregated in their cavities, are, as is well known, chiefly silica in the form of quartz, silicates of lime and alkalies, and certain double silicates of these bases with alumina, including zeolites and feldspars, besides oxyds of iron and carbonate of lime ; the latter species being due to the intervention of atmospheric carbonic acid. The absence from these minerals of any considerable proportion of iron-silicate, and, save in rare and exceptional conditions, of magnesia, is a significant fact in the history of the secretions from basic rocks, the transformation of which, under the action of permeating waters, has resulted in the conversion of the material into quartz and various silicates of alumina, lime, and alkalies, while leaving behind a more basic and insoluble residue abounding in silicated compounds of magnesia and iron-oxyd with alumina.

§ 118. The peculiarities resulting from this comparative insolubility of magnesian silicates long ago attracted the attention of the writer. The addition, to solutions like sea-water, of bicarbonate of magnesia, which is a product of the sub-aërial decay of basic rocks, would, it was shown, effect a separation of dissolved lime-salts in the form of carbonate, leaving the magnesia in solution as chlorid or as sulphate ; while on the contrary the action of such a natural water with certain silicates, whether solid or in solution, containing lime or alkalies, would effect a removal of the dissolved magnesia. At the same time it was shown that, " by digestion at ordinary temperatures, with an excess of freshly precipitated silicate of lime, chlorid of magnesium is completely decomposed, an insoluble silicate of magnesia being formed, while nothing but chlorid of calcium remains in solution. It is clear that the greater insolubility of the magnesian silicate, as compared with silicate of lime, determines a reaction the very reverse of that produced by carbonates with solutions of the two earthy bases. In the one case, the lime is separated as carbonate, the magnesia remaining in solution, while in the other, by the action of silicate of soda, or of lime, the magnesia is removed and the lime remains. Hence carbonate of lime and silicate of magnesia are found abundantly in nature, while carbonate of magnesia and silicate of lime are produced only under local and exceptional circumstances. It is evident that the production from the waters of the early seas of beds of sepiolite, talc, serpentine, and other rocks in which a magnesian silicate abounds, must, in closed basins, have given rise to waters in which chlorid of calcium would predominate."¹⁰⁶

§ 119. From this reaction it would follow that the magnesian salts, formed when the first acid waters from the atmosphere fell upon the primary stratum, would be removed from solution, either by the direct action of the solid rock, or by that of the pectolitic secretions derived therefrom in the earliest ages. The primeval ocean, if, as we suppose, a universal one, would soon be deprived of magnesian salts, and henceforth the early-deposited rocks would be essentially granitic in composition, and non-magnesian, until the introduction of magnesia into its waters from an exterior source.

The pectolitic silicates, themselves, which, in the cavities of exotic basic rocks, are deposited in crystalline forms, would, if set free in a sea deprived of magnesian salts, be

¹⁰⁶ Amer. Jour. Sci., 1865, vol. xl., p. 49 ; also Chem. and Geol. Essays, p. 122.

readily decomposed by the carbonic acid everywhere present, with separation of free silica and carbonate of lime. From this would be formed the first deposits of limestone, which make their appearance in the old gneissic rocks and become mingled with magnesian carbonate and silicates from the introduction of magnesian salts into the waters. The comparative instability of the lime-silicate is seen when wollastonite is compared with the corresponding silicates, pyroxene and enstatite. It is possible, notwithstanding the absence of magnesian species from zeolitic secretions, that, under certain conditions, small portions of magnesian silicate may have been included in the early crenitic deposits, but the rarity of such magnesian silicates in these, and their abundance in parts of the later Laurentian and in younger deposits, points to a new source of the magnesian element; namely, the extravasation of portions of the underlying primary mass, and its subaërial decay.

It would be instructive to consider in this relation the gradual removal of a large proportion of silica from the primary stratum in the forms of orthoclase, albite and quartz, and the consequent partial exhaustion of portions of this underlying mass, so that its succeeding secretions consisted chiefly of less silicic silicates, such as labradorite and andesite, without quartz, as in the Norian series.

§ 120. The conditions of this first exoplutonic action cannot be fully understood until we have settled the question of the permanence of continental and oceanic areas, and the extent of the early crenitic rocks which constitute the fundamental granites and the granitoid gneisses. Whether these are spread, with their vast thickness, alike underneath the great areas of the paleozoic series and our modern oceanic basins; in brief, whether or not they are universal, as supposed by Werner, is a question which cannot here be discussed. There is, however, nothing incompatible with what we know of the chemistry of the early rocks and the early ocean in the supposition that they were universal, since there is apparently no evidence that the products of subaërial decay of exposed rocks intervened in their production. Such a condition of things was, however, necessarily self-limited; the great diminution of the primary mass, from the constant removal of portions of it in a state of solution, and the vast accumulated weight of the superincumbent accumulated granitic and gneissic material, could not fail to result in widely spread and repeated corrugations and foldings of the overlying mass, the effects of which are seen in the universally wrinkled and frequently vertical attitude of the oldest gneissic rocks. Such a process, like the similar though less considerable movements in later times, would probably be attended with outflows, in the form of fissure-eruptions, of the underlying basic stratum, which, in accordance with our hypothesis, was permeated with water under conditions of temperatures and pressure that must have given to it a partial liquidity. Such a process of collapse and corrugation of the crenitic deposits, attended with extravasation of the underlying primary stratum, would, doubtless, be often repeated in these early periods, resulting in frequent stratigraphical discordances, which are, however, in all cases to be looked upon as local accidents, and not as wide-spread catastrophes. Hence the appearance, from time to time, of exoplutonic rocks, with uprisings and depressions of the older rocks, which caused the exposure of both alike to the action of the atmosphere.

§ 121. The consequent subaërial decay of these two types henceforth introduced new factors into the rock-forming processes of the time, and made the beginning of what Werner called the Transition period. The decomposition of these, under the influence of a moist

atmosphere holding carbonic acid, resulted in the more or less complete removal of the alkali from the feldspars of crenitic rocks, and their conversion into kaolin, while the corresponding changes in the basic exoplutonic rocks were still more noteworthy. These rocks, while containing feldspars, consisted in large part of silicates of lime and magnesia, presumably pyroxene and chrysolite, which, as we are aware, yield to the action of the atmosphere the whole of their lime and magnesia. These, in the form of carbonates, passed into solution together with a large proportion of silica, leaving behind the remaining portion, together with non-oxyd and the kaolin from the feldspars. The carbonates of alkalies, of lime, and of magnesia, resulting from the subaërial decay of the exposed exoplutonic and the crenitic rocks alike, were carried to the sea, there to play an important part. Besides the direct influx of carbonate of lime into the waters of that time, it is evident that both the alkaline and the magnesian bicarbonates would react upon the calcium-chlorid of the primeval sea, with the production of a farther amount of lime-carbonate, and the generation of alkaline and magnesian chlorids. In this way, the sea becoming magnesian, a new order of things was established. Henceforth, the pectolitic matters brought up from the primary layer would at once react upon the dissolved magnesian salts, and the production of such compounds as chondrodite, chrysolite, serpentine, and talc would commence. No one who has studied the mode of occurrence of these silicates in the upper part of the Laurentian series, where serpentine not only forms layers, but frequent concretions like flints, often around nuclei of white pyroxene, can fail to recognize the process which then came into play, resulting later in the production of abundance of pyroxene, hornblende and enstatite, and apparently reaching its culmination in the vast amount of magnesian silicates found in the deposits of the Huronian age.

§ 122 The solutions of simple silicates of alkalies, which by heat had deposited their excess of silica in the form of quartz, as in the case of the soluble matter from glass, probably gave rise by their reaction with magnesian solutions to the basic protoxyd-silicates, like chondrodite, chrysolite, serpentine and pyroxene. That we have no anhydrous quadrisilicates corresponding to apophyllite and okenite is apparently due to the fact that such silicates, in contact with water at elevated temperatures, break up into anhydrous bisilicates and quartz; as is seen in the artificial association of pyroxene and quartz in the experiments of Daubrée, and the frequent occurrence of admixtures of the two in beds among the ancient gneissic rocks. A noticeable fact in the history of the surbasic silicates of magnesia and related protoxyd-bases, mentioned above, is their frequent association with non-silicated oxyds. Examples of this familiar to mineralogists are the occurrence of aggregates of chondrodite and magnetite; of chromite, picotite, ilmenite and corundum with chrysolite and serpentine; and of franklinite and zincite with tephroite and willemite. These collocations are probably connected with the solvent power of solutions of alkaline silicates, already insisted upon (§ 89), and probably also with the dissociation of silicate of alumina in heated alkaline solutions, noticed by H. Deville (§ 98).

The separation, by the alternate action of decaying organic matters and of atmospheric oxygen, of iron-oxyd, which readily passes from a soluble ferrous to an insoluble ferric condition, and conversely, has probably played an important part in the formation of deposits of iron-oxyds, which are much more cosmopolitan in their associations than corundum, or the compounds of chromic, titanic, aluminic, manganic and zincic oxyds mentioned above, to which we have assigned a different origin. It will remain for the mineralogist

to determine what deposits of magnetite and of hematite are to be ascribed to the one and what to the other origin.

§ 123. We have seen, among the secretions of basic rocks, lime-alumina silicates, like epidote and prehnite, in which the ratio of the protoxyd-bases to alumina, instead of being 1 : 3, as in the feldspars and the zeolites, is 1½ : 3 or even 2 : 3. Although, probably on account of their solubility and their instability, we do not know of any natural silicates with a still larger proportion of lime to the alumina, we have indirect evidence of their former existence in solution, in the frequent occurrence of double silicates of magnesia and alumina, in which the oxygen-ratio of R, al, instead of being 1 : 3, as in the feldspars, or 2 : 3, as in prehnite, becomes 3 : 3 and even 6 : 3, as seen in the magnesian micas and in the chlorites. Such silicates, often with epidote, abound in the rocks of Huronian age.

This process by which, through the intervention of silicated secretions from the substratum, the magnesian salts are removed from the sea-water, is, as we have shown, the reverse of that which takes place through the action of the carbonates from the subaërial decay of silicated rocks precipitating lime-salts and giving rise to magnesian waters, if not over oceanic areas, at least in inland basins of greater or less extent. Alternations of this kind must have been frequent in geological history, and we have evidence of a widespread phenomenon of this kind following the Huronian age, when in seas, from which magnesian salts were apparently for the most part excluded, were deposited the gneisses and mica-schists of the Montalban series. These, in very many places, are found resting directly, often in unconformable superposition, upon the older or Laurentian gneisses, but elsewhere upon the Huronian, showing the intervention of extensive movements of elevation and subsidence, and probably of denudation, subsequent to the Huronian time.

§ 124. The introduction on a limited scale, into the sea-basins of the Montalban time, of magnesian salts is evident from the occasional appearance of magnesian silicates in the Montalban rocks. The most noteworthy fact in their history is, however, the appearance in this series, with gneisses which differ from those of older times in being finer grained and less granitoid, of deposits containing aluminous silicates characterized by a diminished proportion of protoxyd-bases. Such as these are the beds of quartzoze schists holding non-magnesian micas and the simple silicates, andalusite, fibrolite and cyanite. It has already been mentioned that, in the formation of these rocks, the more or less completely decomposed feldspar from the subaërial decay of older crenitic rocks may have been brought into the areas of deposition. Either such clays, still retaining a portion of alkali from undecayed feldspar, or else admixtures of kaolin with the elements of a feldspar or a zeolite might, as has been suggested, yield by diagenesis, muscovite and quartz, with one of the simple aluminous silicates just named. That a process of subaërial decay was in progress in the Montalban time is shown by the presence in the mica-schists of this series, at several localities in Saxony and elsewhere, as described by Sauer and subsequently noticed by the present writer, of "boulders of decay," having all the appearance of those formed during the atmospheric decay of the older gneisses.¹⁰⁷ The intervention in the deposits of that period of somewhat basic zeolitic minerals, is shown by the presence in the younger gneissic series of Germany of large masses of so-called

¹⁰⁷ Sauer, in 1879, *Zeitschrift f. d. ges. Naturwiss. Bandlīi*; also Hunt, Amer. Jour. Sci., 1883, vol. xxvi. p. 197, and Trans. Roy. Soc. Can. vol. i., part 4, p. 194.

dichroite or iolite-gneiss, and the occasional occurrence of iolite in the younger or Montalban gneisses of New England.

§ 125. The predominance of micaceous schists of the muscovitic type in the upper portions of the Montalban, marks the growing change in the conditions of the process which gave rise to the indigenous crystalline rocks, a process continued with many modifications, and with diminished energy, through the subsequent period of the Taconian. This was marked by the deposit of quartzites, limestones, and argillites, and also by the intercalation of schistose beds, characterized by an abundance of damourite or related micaceous minerals, as well as by the presence of matters apparently feldspathic, which seldom take upon themselves the characters of well-defined species, though found transformed by subaërial decay into a form of kaolin, and in some instances apparently assuming the state of an imperfect gneiss. These Taconian schists, which require careful chemical and microscopic study, also include serpentine, talc, pyroxene, epidote and garnet. The appearance in paleozoic argillites of crystals of rutile, of tourmaline, and of staurolite, indicates a latter stage of that condition of things which marked the crenitic process of pre-paleozoic times, and made possible the formation of the whole vast series of primitive and transition crystalline schists which we have sought to include under the names of Laurentian, Norian, Arvonian, Huronian, Montalban and Taconian—designating in their order the upward succession of these great groups from the fundamental granitoid gneisses (here included in the Laurentian) to the dawn of paleozoic time. The Arvonian or petrosilex group intervenes between the Laurentian and the Huronian. The peculiar characters of the Norian, and its localization to some few limited areas in Europe and North America, make it difficult for us, as yet, to define its precise relations to the Arvonian. The Norian, however, like the Arvonian, probably occupies a horizon between Laurentian and Huronian. Much time may pass, and many stratigraphical studies must be made, before the precise relations of the Huronian and the succeeding Montalban can be defined. It seems probable, in the present state of our knowledge, that the Montalban series, though of great thickness, was, in many cases, deposited over areas where the Huronian had never been laid down. Notwithstanding the great geographical extent and the importance of these two series, neither can claim that universality which apparently belonged to the primitive granitic stratum; a universality soon interrupted by the uplifting of portions of dry land, an event which preceded Huronian time.

§ 126. That the production of large quantities of similar pectolitic silicates, in regions remote from exotic rocks, was continued from the Pre-Cambrian to far more recent times is evident, from the presence of a considerable deposit of serpentine among the horizontal Silurian dolomites of Syracuse, New York, of which the writer has elsewhere recorded the history,¹⁰⁸ and also from the well-known beds of sepiolite found with opal in the tertiary dolomites of the Paris basin.¹⁰⁹ The recent amorphous zeolitic deposits in tertiary sandstone in Switzerland (§ 94), and the compounds referred in the foot-note to § 104, should not be forgotten in this connection.

Whether the silicates brought from below by crenitic action were directly separated as feldspars, as crystalline zeolites, or as gelatinous precipitates to be subsequently changed

¹⁰⁸ Trans. Roy. Soc. Can., vol. i., part 4, pp. 174-177.

¹⁰⁹ Hunt, on the Dolomites of the Paris Basin, 1860. Amer. Jour. Sci., xxix., p. 284.

by diagenesis into crystalline hydrous or anhydrous species, are questions for farther discussion. The range of temperature through which we have noted the crystallization of chabazite, and the association of orthoclase by contemporaneous or subsequent crystallization with hydrous species like zeolites and chlorite, lead us to conclude that for the hydrous and anhydrous aluminous double silicates alike, a considerable range of temperature is permissible. In any case, we find nothing in the conditions of the formation of zeolitic minerals in the past, any more than in modern times, incompatible with the existence of organic life.

§ 127. The phenomena of exoplutonic action, or so-called vulcanicity, though relegated to a secondary place in the crenitic hypothesis, are yet, as we have said, of great importance and significance, and are by no means simple. They were, according to our hypothesis, confined in early times to fissure-eruptions of the underlying primary stratum. This, although in the course of ages it has suffered a gradual change from the ceaseless crenitic action, which has removed from it the elements of the various series of crystalline rocks, including the primitive granitic and gneissic series, probably still retains in the lower portions somewhat of its original constitution. A second phase in the history of exoplutonic rocks, already foreseen by the Huttonians, here presents itself for our consideration. The more deeply buried portions of the primitive crenitic deposit, must themselves have been brought within the influence of the central heat, and, permeated as they were by water, have suffered a softening which permitted them, as a result of subsequent movements of the crust, to appear again at the earth's surface as exoplutonic or exotic rocks of the trachytic or granitic type.

We can hardly suppose the displacement, either of the primary igneous mass or of the early granitic deposits, to have been attended with the evolution of permanent gases, such as attend modern volcanic eruptions and are to be ascribed to the action of subterraneous heat on more recent deposits, including carbonates, sulphates, chlorids and organic matters. Such materials, when mingled with silicious and argillaceous sediments, and brought by local accumulation and depression within the heated zone would give rise to the various gases which characterize the volcanic eruptions of recent periods, in which, however, the materials of the underlying primary and crenitic layers apparently intervene.

By thus ascribing a three-fold origin to the products of exoplutonic action, it becomes possible to classify and harmonize the apparently discordant phenomena of eruptive rocks. While the typical basalts and related basic rocks would be derived from the primary igneous stratum, and the trachytic and granitic rocks from the earlier crenitic deposits, the more fusible portions of the later transition and secondary strata may have furnished their contingent, not only of gases and vapors, but of lavas and volcanic dust.

§ 128. The history of the origin of crystalline rocks is the history of the origin of the mineral species which compose them. The crystalline masses are essentially made up of a few groups of species. Various feldspars and occasional zeolites, some of which apparently occur as integral parts of rocks chiefly feldspathic, form a great central group. On one side of these are the aluminous double silicates, represented by basic species like garnet, epidote, magnesian micas and chlorites, all with an excess of protoxyd-bases; while, on the other hand are the aluminous double silicates of the muscovitic and pinitic groups, in which the diminished proportion of the protoxyd-bases prepares the way to the associated simple aluminous silicates, pyrophyllite, andalusite, cyanite, etc. To these

groups must be added the non-aluminous silicates, including hornblende, pyroxene, enstatite and chrysolite, and the hydrous magnesian species, serpentine and talc. Besides these are free silica, generally as quartz, free oxyds, including the spinel and corundum groups, which, together with the carbonates, make up the essential parts of the crystalline rocks.

§ 129. Rock-masses, and the mineral species which compose them, present variations in time, as we find in tracing the history of the great successive groups of crystalline strata; and they moreover show local changes, as seen in different parts of their distribution in the same geological group. As regards the causes of these variations, very much remains to be discovered by the patient collection and recording of facts concerning the associations of mineral species, their artificial production, and their transformations under the influences of fire and water, and of solutions of potassic, sodic, calcareous and magnesian salts. The instability of silicated compounds of igneous origin in the presence of water and watery solutions, so widely diffused through nature, is the warrant for a general aqueous hypothesis; while, on the other hand, the derivation of stable mineral species, under such influences, from matters of igneous origin justifies us in assuming for these species an igneous starting point.

Igneous fusion destroys the mineral species of the crystalline stratified rocks, and brings them back as nearly as possible to the primary undifferentiated material. Fire is the great destroyer and disorganizer of mineral as well as of organic matter. Subterranean heat in our time, acting upon buried aqueous sediments, destroys carbonates, sulphates, and chlorides, with the evolution of acid gases and the generation of basic silicates, and thus repeats in miniature the conditions of the ante-neptunian chaos, with its surrounding acidic atmosphere. On the other hand, each mass of cooling igneous rock in contact with water begins anew the formative process. The hydrated amorphous product, palagonite, is, if we may be allowed the expression, a sort of silicated protoplasm, which, in its differentiation, yields to the solvent action of water the crystalline silicates which are the constituent elements of the crenitic rocks, leaving, at the same time, a more basic residuum abounding in magnesia and iron-oxyd, and soluble not by crenitic but by sub-aërial action. Palagonite, or some amorphous matter resembling it, probably marks a stage in the sub-aqueous transformation of all igneous rocks, though only under special conditions does this unstable, hydrous substance form appreciable masses. In all cases, igneous matter, of primary or of secondary origin, serves as the point of departure.

According to the proposed hypothesis, which derives rocks of the granitic type, composed essentially of quartz and feldspars, by aqueous secretion from a primary igneous and quartzless mass, it would follow that the highly basic compound, assumed by Bunsen to represent the typical pyroxenic or basaltic rock (§ 24), would be the above mentioned insoluble residuum; and that less basic varieties of similar rocks would correspond to portions of the same primary mass, less completely exhausted by lixiviation, and consequently approaching in composition to admixtures of the basaltic and granitic types, as maintained on other grounds by Bunsen himself.

§ 130. The principles which have been enumerated in the preceding pages will, it is believed, lead the way, not only to a natural system of mineralogy, but to a natural system of classification of crystalline rocks, considered with regard alike to their chemical composition, their genesis, and their geological succession. A valid hypothesis for the crystalline

rocks must seek to connect all the known facts of their history, by alleging a true and sufficient cause for the production of their various constituent mineral species. Such a hypothesis will violate no established principles in chemistry or in physics, but will show itself to be in accord with them all, and will commend itself to the acceptance of those who take the pains to understand it.

The crenitic hypothesis set forth in these pages is the result of many years of patient study applied to the elucidation of a great problem; and as such is offered to chemists and mineralogists as a first attempt at a rational explanation of the fundamental questions presented by the history of the crystalline rocks of the earth's crust.

CONTENTS OF SECTIONS.

I.—*Historical and Critical.*—§ 1, 2. Supposed igneous origin of crystalline rocks; views of Lehman, Pallas, de Luc and Saussure.—3, 4. Werner's neptunian system; his primitive, transition and secondary rocks.—5. System of Hutton; his interpreter Playfair; nature of granite.—6, 7. Indigenous, exotic and endogenous rocks; significance of eruption in geology.—8, 9. The schools of Werner and Hutton contrasted; their unlike views of the origin of granite and of gneiss; Hutton the founder of the metamorphic school.—10, 11. Hutton's system farther defined; its analysis by Daubrée.—12. The theological aspects of the two systems.—13. Delabeche's modified neptunian system.—14, 15. Daubrée's later statement of the same; the intervention of internal heat.—16. The granitic substratum of Werner adopted by Huttonians.—17. Poulett Scrope's theory of the origin of granite and of gneiss.—18. Beroldingen and Saussure on the detrital origin of gneiss; views of Bouë.—19. Lyell on the Huttonian or metamorphic hypothesis; Bischof and Haidinger on pseudomorphic alteration; a metasomatic hypothesis.—20. Naumann's criticism of metamorphism; the chaotic, endoplutonic, exoplutonic and thermochaotic hypotheses.—21, 22. Endoplutonism as defined by Naumann and by Hébert; Macfarlane's statement of the endoplutonic and thermochaotic hypotheses.—24. Supposed condition of the earth's interior; the two magmas of Bunsen; Von Waltershausen's views.—25. The exoplutonic or volcanic hypothesis as stated by J. D. Dana in 1843.—26. Metamorphism by an incandescent ocean.—27, 28. This view since abandoned by Dana; his statement of the metamorphic hypothesis.—29. Clarence King on metamorphism, and the supposed igneous origin of olivine.—30. Kopp, Törnebohm and Reusch on the exoplutonic hypothesis.—31. Marr and C. H. Hitchcock on the same; its relation to the origin and permanence of continents.—32. Various geologists on the supposed eruption of limestones, serpentines and iron-ores; H. D. Rogers and Belt on the igneous origin of quartz lodes.—33. The eruptive origin of rock-salt, buhrstone and certain clays and sands maintained by many.—34. Water in the formation of granites; Scrope, Élie de Beaumont and Scheerer; pyrognomic minerals; hydroplutonic origin of serpentine.—35. Excesses of the exoplutonic school; transmutation or metasomatism.—36. Metasomatosis of silicated rocks; their supposed conversion into serpentine and limestone; King and Rowney.—37, 38. Chrysolite rocks of the Atlantic belt; conflicting views of Gent and Julien as to their supposed alteration (Dana's criticisms, foot-note).—39, 40. Metasomatosis of limestones; views of Volger, Bischof and Pumppelly.—41. The endoplutonic, exoplutonic, metamorphic, metasomatic, chaotic and thermochaotic hypotheses summed up.—42. The endoplutonic and exoplutonic reviewed.—43, 44. The metamorphic, metasomatic and chaotic reviewed.—45. The thermochaotic; conditions of the problem of rock-formation.

II.—*The Development of a New Hypothesis.*—§ 47. The lines of investigation followed.—48, 49. Order and succession of crystalline rocks.—50, 51. The hypothesis proposed in 1858 of a solid globe and a superficial layer as the source of all rocks.—52. Farther speculations in 1859 on the source of acidic and basic rocks.—54. Developments in 1867-1869; the secondary origin of granite, and the underlying primary basic stratum.—55. The aqueous origin of many mineral silicates.—56, 57. Geological significance of zeolites, and their relations to feldspars.—58, 59. On feldspathic and granitic veins.—60, 61. Relations of granitic veins to indigenous granites and gneisses.—62. Conclusions announced in 1879.—63. Relations of alumina in silicates to protoxyl bases.—64. Source of granitic elements; Scheerer, Elie de Beaumont.—65. The secondary origin of granite.—66. Bunsen on palagonite, its origin and changes; composition of trachytic

and basaltic magmas and of palagonite (foot-note).—67, 68. A primary quartzless rock the source of granite and of crystalline schists.—69. Its separation by water into a lower basic, and an upper acidic portion.—70. Shrinking of the former and wrinkling of the latter; exoplutonic rocks; the crenitic hypothesis.—71. Its growth from 1853 to 1884.

III.—*Illustrations of the Crenitic Hypothesis.*—§ 72. The new hypothesis defined.—73, 74. The study of zeolitic rocks.—75. Zeolites of Table Mountain, Colorado.—76. Zeolites and feldspathic veins of Mount Royal.—77. The mineral secretions of basic rocks classified.—78. Zeolites and related silicates; a tabular view.—79. The thomsonite and nephelite series.—80. Barsowite, iolite, and related species; the natrolite and labradorite series; the faujasite and heulandite series; orthoclase.—81. Prehnite and chlorastrolite; epidote, saussurite and meionite.—82. The protoxyd bases of zeolites; hematite and magnetite; the pectolitic group and its related species; chondrodite, chrysolite, serpentine, deweylite; tabular view.—84. The bisilicates, hydrous and anhydrous.—85. Quadrisilicates.—86, 87. Daubrée on the action of hot water on glass; formation of quartz, diopside, a pectolitic species, and a soluble silicate of alumina and soda.—88. His farther studies of feldspars, etc.; Frémy on alkaline silicates.—89. Ordway on alkaline silicates; solutions of water-glass dissolve metallic oxyds.—90, 91. The thermal waters of Plombières; recent formation of zeolitic and pectolitic silicates, quartz and calcite.—92. The alteration of bricks by these warm waters.—93. Similar studies at other thermal springs.—94. Recent production of zeolites in basalt and sandstone.—95. Their formation in deep-sea ooze.—96, 97. The production of zeolitic silicates in the laboratory; results of Berzelius, Ammon, and Way.—98. H. Deville on the formation of zeolites and quartz.—99. Friedel and Sarrasin on the production of both zeolites and feldspars in heated solutions.—100. Aluminous silicates with excess of protoxyd bases; their genesis.—101. Reactions of zeolites with magnesian solutions; Way, Eichhorn, Bunsen.—102. Aluminous silicates with deficiency of protoxyds, and simple aluminous silicates; muscovitic micas.—103. Probable origin of these silicates.—104. Pinite and related species; their composition.—105. Their importance in nature; the survival of the fittest.—106. The supposed chemical relations of pinite.—107, 108. A natural system of mineralogical classification.—109. Conditions of crystallization from water; solubility of silicates and oxyds.—110. Temporary solubility of carbonate of lime; a hydrocarbonate.—111. Conversion of amorphous into crystalline matters; cerium-oxalates; malate of lead.—112. Crystallization of hydrous magnesian carbonate, and hydrous double carbonates of lime and magnesia; gaylussite; the soda-dolomite of H. Deville.—113. Dolomite, its geognostical and chemical history; its origin and formation explained.—114. The process of diagenesis.—115. Conversion of smaller into larger crystals; chemical union.—116. Crystallization of dissolved matters around nuclei; examples from quartz and orthoclase.

IV.—*Conclusions.*—§ 117. The crenitic hypothesis re-stated.—118 Separation of magnesian salts from sea-water; the relations of carbonates and silicates of lime and magnesia.—119. Elimination of magnesia from the primeval sea; decomposition of pectolitic silicates by carbonic acid, and formation of limestone.—120. First exoplutonic action; results of contraction of the primary mass.—121. Sub-aërial decay of exotic rocks a source of magnesian salts; their reaction with pectolitic silicates.—122. Decomposition of alkaline silicates; formation of quartz and basic silicates; oxyds of the spinel and corundum groups; their formation.—123. Surbasic aluminous silicates; rocks of the Huronian time.—124. Absence of magnesia from sea-basins; Montalban gneisses and mica-schists; sub-aërial decay; boulders of decomposition; iolite-gneiss.—125. Taconian series; its micaceous schists; Laurentian, Arvonian, Norian, Huronian, Montalban and Taconian series; their relations noted.—126. Later evidences of crenitic action; Silurian serpentine and tertiary sepiolite; conditions of deposition of aluminous silicates compatible with life.—127. Exoplutonic or volcanic phenomena; their probable three-fold origin.—128. The history of crystalline rocks resumed.—129. Their changes in time and place; grounds of an aqueous hypothesis and an igneous point of departure; fire as a destroyer, water as an organizer; relations of palagonite; separation of the primary mass into basic and acidic layers.—130. Marks of a valid hypothesis; claims of the one here proposed.

NOTE.—The observations of Vanhise, cited in § 116, have appeared since the presentation of this paper in May, 1884. The same is true of those of Murray and Rénard, referred to in § 95, though these had previously been communicated to the present writer.

II.—On the Density and Thermal Expansion of Solutions of Copper Sulphate.*By J. G. MACGREGOR, M.A., D.Sc., F.R.S.E.*

(Read May, 1884.)

The experiments described in this paper were undertaken with the object of providing data for the correction of direct measurements, made by Professor Ewing and the author, of the change of bulk produced in water by the addition of small quantities of anhydrous copper sulphate. We had found by measurements of the density¹ of solutions formed by adding the crystallized salt to water, that the volume of certain solutions of this salt was less than the volume of the water which the solution contained. It followed that if the result of the solution of anhydrous salt was the same as that of the solution of crystallized salt (the respective solutions formed having the same constitution), the addition of anhydrous salt to water in certain proportions must produce contraction. This we found to be the case, and we were able to make, roughly, direct measurements of the amount of the contraction.² Accurate measurements required a knowledge of the expansion of weak solutions of different strengths with temperature, and this expansion it was my object to determine. Having made the desired observations with weak solutions, it seemed worth while to continue the investigation with stronger solutions as well.

The expansion of the solutions was studied by measuring their density at different temperatures. The density was measured by means of a specific-gravity bottle of the ordinary form. It was made of thin glass, but the glass was not so thin as to have its volume appreciably changed by any pressure to which its walls were subjected. It was provided with a carefully ground stopper having a capillary perforation. The balance used was one of Oertling's, capable of indicating a difference of a tenth of a milligramme. The rough measurements of density were of course corrected, so as to eliminate the errors due to the expansion of water and of the bottle, and to the displacement of air. Special measurements were made to determine the expansion of the bottle. For the expansion of water I used Volkmann's³ table, obtained by a combination of the experimental results of Hagen, Matthiessen, Pierre, Kopp and Jolly. The densities given below are all expressed in grammes per cubic centimetre, that is, they are specific gravities referred to water at 4° C. as standard.

The best thermometer at my disposal was one which could shew temperature differences of one-tenth of a degree centigrade. In the numbers by which temperatures are described in the tables given below, the figures in the second place of decimals are the result of corrections. The errors of the fixed points of the thermometer used were

¹ Trans. Roy. Soc. Edin., vol. xxvii (1873), p. 51.² Report of British Association, 1877; Nature, vol. xvi (1877), p. 376.³ Wied. Ann. Phys. Chem., Bd. xiv (1881), p. 277.

carefully determined; but I did not consider it necessary, for the purpose for which the experiments were made, to calibrate the instrument.

The constitution in the case of the weaker solutions was determined by mixing known masses of water and of the crystallized salt. In the case of the stronger solutions it was determined by means of the data furnished by Gerlach's experiments,⁴ as given in Landolt and Börnstein's Physikalisch-chemische Tabellen (Berlin, 1883), the density of the given solution, at the temperature of Gerlach's experiments being determined by interpolation from the results of the following tables, and its constitution being then determined by interpolation from Gerlach's results.

The following tables give the densities at various temperatures of solutions of different constitution, together with the ratio of the densities of the solutions and of water at the same temperature:

I.—SOLUTION CONTAINING 0·28 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT.

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
14°·63	1·0031	1·0039
18 ·90	1·0024	1·0039
23 ·07	1·0014	1·0038
27 ·54	1·0003	1·0039
31 ·81	0·9991	1·0040

II.—SOLUTION CONTAINING 0·89 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT.

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
13°·72	1·0096	1·0103
18 ·50	1·0087	1·0102
21 ·34	1·0080	1·0101
26 ·02	1·0069	1·0101
30 ·89	1·0054	1·0100

⁴ Fres. Zeitschr. f. analyt. Chem., Bd. viii (1869), p. 279.

III.—SOLUTION CONTAINING 1·75 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT.

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
12°·81	1·0158	1·0164
16°·67	1·0150	1·0161
21°·14	1·0140	1·0160
24°·80	1·0132	1·0160
28°·96	1·0120	1·0160
34°·15	1·0104	1·0160

IV.—SOLUTION CONTAINING 3·57 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT.

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
13°·92	1·0254	1·0261
16°·57	1·0250	1·0261
24°·29	1·0230	1·0257
26°·42	1·0224	1·0257
30°·49	1·0212	1·0257
36°·08	1·0192	1·0256

V.—SOLUTION CONTAINING 5·82 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT.

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
14°·94	1·0408	1·0417
18°·09	1·0403	1·0419
22°·87	1·0392	1·0416
27°·54	1·0379	1·0416
32°·32	1·0367	1·0417

VI.—SOLUTION CONTAINING 6·91 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT
 (according to Gerlach).

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
15°·04	1·0449	1·0457
19 ·11	1·0445	1·0461
19 ·82	1·0438	1·0455
23 ·17	1·0430	1·0455
27 ·74	1·0418	1·0461
28 ·86	1·0415	1·0456
34 ·55	1·0391	1·0450
39 ·13	1·0374	1·0451
44 ·31	1·0352	1·0450

VII.—SOLUTION CONTAINING 16·78 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT
 (according to Gerlach).

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
13°·52	1·1135	1·1142
18 ·70	1·1118	1·1134
21 ·34	1·1107	1·1129
24 ·70	1·1095	1·1126
28 ·76	1·1080	1·1123
32 ·22	1·1065	1·1120
39 ·53	1·1037	1·1120
53 ·76	1·0955	1·1120

VIII.—SOLUTION CONTAINING 19.92 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT

(according to Gerlach).

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
15°·55	1·1357	1·1367
20 ·83	1·1337	1·1359
28 ·15	1·1311	1·1353
34 ·35	1·1284	1·1348
46 ·04	1·1230	1·1344

IX.—SOLUTION CONTAINING 25·62 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT

(according to Gerlach).

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
19°·11	1·1784	1·1802
24 ·80	1·1760	1·1793
29 ·78	1·1734	1·1785
38 ·62	1·1696	1·1780
44 ·00	1·1674	1·1783

X.—SOLUTION CONTAINING 26·11 PER CENT. OF THE CRYSTALLIZED SALT

(according to Gerlach).

Temperature. (Centigrade.)	Density. (Grammes per Cubic Centimetre.)	Ratio of Density to that of Water at the same Temperature.
14°·13	1·1840	1·1849
19 ·31	1·1823	1·1841
25 ·71	1·1795	1·1832
30 ·39	1·1771	1·1823
37 ·40	1·1741	1·1821

On Plate I curves will be found, whose abscissæ and ordinates are the temperatures and densities, respectively, of the above tables. They are drawn on a somewhat large scale, and are crowded together that all may be given on one page. To find the density indicated by a point on any curve, the ordinate of the point must be added to the number at the left-hand end of the curve. The number at the other end indicates the composition of the solution. The Roman numerals refer to the above tables. By means of these curves the density of any solution at any temperature within the limits of the above experiments may be approximately determined. I have not thought it worth while to deduce formulæ for that purpose.

The third columns of the above tables shew that (1) the ratio of the densities of any solution of copper sulphate and of water respectively, at the same temperature, diminishes with the temperature; (2) in the case of some solutions it attains a constant value within the temperature limits of the experiments; and (3) in the case of others its rate of change with temperature diminishes as the temperature rises, so that it seems as if for them also it would become zero at higher temperatures. These results may be paraphrased thus:— (1) The density of a solution of sulphate of copper diminishes with increase of temperature at low temperatures at a greater rate than that of water; or the thermal expansion of such a solution is at low temperatures greater than that of water. (2) The higher the temperature the smaller is the difference between the rates of diminution of density with temperature, or the thermal expansions, of the solution and of water. (3) At sufficiently high temperatures, certainly for some solutions and probably also for all solutions, the rates of diminution of density with temperature, or the thermal expansions, of the solution and of water respectively, are the same.

From the curves of Plate I we can easily determine, by graphical methods, approximate values of the rate of change of the density of a solution of given constitution with temperature at different temperatures; and we find that the rate of change of density with temperature increases with the temperature. Thus, taking the solution containing 19.92 per cent. of the crystallized salt, we get the following corresponding values:—

Temperature.	Rate of Change of Density with Temperature.
15° C.	- 0.00035
20° "	0.00036
30° "	0.00040
40° "	0.00048
50° "	0.00060

We may also determine, by similar methods, the values of the rate of change of density with temperature for given temperatures and for solutions of different degrees of concentration. Thus, for 20° and 30° C. we have the values of the following tables:—

Percentage of Crystallized Salt in Solution.	Rate of Change of Density with Temperature at 20° C.	Rate of Change of Density with Temperature at 30° C.
0·28	- 0·000210	- 0·000298
0·89	0·000225	0·000303
1·75	0·000218	0·000243
3·57	0·000248	0·000315
5·82	0·000225	0·000358
6·91	0·000240	0·000358
16·78	0·000383	0·000393
19·92	0·009350	0·000418
25·62	0·009388	0·000440
26·11	0·000413	0·000473

Thus the rate of change of density with temperature for a given temperature increases in general with the percentage of salt in solution. It will be noticed that there is a curious break in the continuity of the values of this rate for the temperature 20° C. The first six curves, in fact, differ in form from the rest.

A slight manipulation of the above results will shew clearly the peculiarity of solutions of sulphate of copper referred to above. The following table gives (1) the values of the specific volume (*i.e.*, volume in c.c. of 1 gramme) of the above series of solutions at 25° C.; (2) the values of the quotient of the total mass of water present in unit mass of the solution at 25° C. by the density of water at that temperature, *i.e.*, of the volume of water at 25° which must be added to the mass of anhydrous sulphate contained in unit mass of the particular solution to produce a solution of the same constitution; (3) the differences between these volumes:—

Percentage of Crystallized Salt in Solution.	Volume of one Gramme of Solution at 25° C.	Volume of Water at 25° in one Gramme of Solution.	Difference.
0·28	0·9990	1·0011	- 0·0021
0·89	0·9929	0·9972	0·0043
1·75	0·9869	0·9916	0·0047
3·57	0·9776	0·9800	0·0024
5·82	0·9627	0·9648	0·0021
6·91	0·9590	0·9585	+0·0005
16·78	0·9014	0·8953	0·0061
19·92	0·8832	0·8752	0·0080

The differences of the above table are, for weak solutions, negative. Hence, assuming, as mentioned above, that the same solution is produced by adding a given mass of crystal-

lized salt to a given mass of water, as by adding a mass of anhydrous salt, less than the above mass of crystallized salt by the mass of the water of crystallization, to a mass of water greater than the above by the same amount, it follows that the addition of certain relatively small quantities of anhydrous salt to water must produce a solution with a volume smaller than the volume of the water employed.

If the differences of the above table are plotted as abscissæ, and the percentages of crystallized salt in solution as ordinates, the curve thus obtained shews that the contraction gradually increases with the strength of the solution until it reaches a maximum value in the case of a solution containing 2·1 per cent. of crystallized salt, or about 1·34 per cent. of anhydrous salt, and having, therefore, a density of 1·0151, in which case it amounts to ·0048. Hence, an easy calculation shews that if about ·0135 grammes of anhydrous salt be added to 1 cubic centimetre of water at 25° C., the volume of the solution will be less than 1 c.c. by about ·00485 c.c.

The curve also shews that as the strength of the solution increases beyond that just mentioned the contraction decreases until, for a solution of 7·4 per cent. of crystallized salt (*i.e.*, 5·96 per cent. of anhydrous salt), it has the value zero. If, therefore, ·0632 grammes of anhydrous salt be added to 1 c.c. of water at 25° C., the volume of the solution also will be 1 c.c. For stronger solutions there is no longer a contraction but an expansion. The volume of the solution is greater than the volume of the water it contains.

These results agree fairly well with those of the approximate direct measurements referred to above, as to the strengths of the solutions shewing maximum contraction and zero contraction respectively. They gave for the former that of a solution containing about 2 per cent. of the anhydrous salt, and for the latter that of one containing 5·21 per cent. of anhydrous salt. As to the amount of the maximum contraction, however, the results differ, the direct measurements having given ·00043. I am unable to account for this discrepancy.

Some of the results described above seem to be of sufficient importance to warrant a similar study of other salts. I hope to lay the results of such study before this Society at a future meeting.

III.—*Blowpipe Reactions on Plaster of Paris Tablets.*

By E. HAANEL, Ph.D., Victoria University, Cobourg.

(Read May 22, 1884.)

I.—REACTIONS FOR COPPER AND IRON WITH HYDROBROMIC ACID.

In a former paper entitled: "On the Application of Hydriodic Acid as a Blowpipe Reagent," I described a method of rendering evident certain white iodide coatings, by producing them upon blackened tablets. Since the publication of this paper I have sought to do away with the necessity of using blackened tablets by searching for a reagent which would, with the substances in question, give easily recognized coloured coatings. I have succeeded in the case of copper, which gives with hydrobromic acid a dappled coating of greyish-black over purple. This same reagent also gives a very characteristic rust-coloured coating with iron. These two coatings differ greatly in volatility; that of copper is very volatile, that of iron very much less so. This difference enables the analyst to distinguish the copper and iron in presence of each other, since, if a mineral containing copper and iron be treated on the tablet with hydrobromic acid and heated before the blowpipe, the copper coating will be driven to a distance, while the iron coating will appear immediately around the assay. The separation of the coatings is marked and distinct. The reaction is equally sensitive for both.

In many cases, a drop of hydrobromic acid allowed to fall upon the assay placed on the tablet is quite sufficient, without subjecting the assay to heat, to produce around the assay a characteristically coloured ring, declaring the presence of iron; if the assay be now subjected to the O. F., the flame becomes coloured bluish-green, and the dappled coating of copper makes its appearance. Fuming hydrobromic acid was used for these reactions.

Blowpipe analysis is valuable, chiefly on account of its expeditiousness and the small quantity of apparatus and reagents required for its operations. It is, therefore, in general, not desirable to detract from its value by multiplying the number of reagents or appliances required, unless it can be shown that the detection of a substance or substances is rendered thereby more certain and expeditious, and that an otherwise difficult separation becomes, by the use of the new reagent or appliance, not alone possible but simple. These characteristics are claimed for the new reagent, hydrobromic acid, since it not alone facilitates greatly the detection of copper and iron in presence of each other, but also in presence of other lead-colouring substances such as cobalt and nickel.

II.—COATING OF IRON WITH HYDRIODIC ACID ON TABLETS.

Iron gives a very volatile feebly-violet coating with hydriodic acid on a tablet, but its deposition on account of its volatility and its recognition on account of its febleness are

so very uncertain, that for analytical purposes the coating is useless. I mention the coating, only because it frequently happens that *violet spots* make their appearance on the tablet when minerals are examined with hydriodic acid before the blowpipe. This happens either because the mineral or the plaster of Paris, of which the tablet is made, contains iron.

III.—DISTINCTION OF SELENIUM FROM MERCURY.

When a selenide of mercury is treated on a tablet with hydriodic acid before the blowpipe, the coatings due to the selenium and mercury overlap throughout their whole extent. It is difficult to determine from the resulting combination-colour by mere inspection the presence of either of the constituents. In this case a differentiation may be effected by touching the coating with ammonium sulphide, and gently heating the moistened spot before the blowpipe; the mercury will then be driven from the moistened spot and appear above it as a black coating, while the selenium remains near the spot as an orange-yellow coating.

IV.—COATINGS ON TABLETS, *per se*.

Plaster of Paris tablets, as supports in blowpipe operations, are preferable to any others hitherto in use, not alone because tablets permit of the use of such reagents as hydriodic acid, hydrobromic acid and ammonium sulphide in the detection of the substances entering into the composition of the mineral under examination, but because the range of coatings *per se* is very much greater for plaster tablets than for any other support. These *per se* coatings are, on account of the readiness with which they are obtained, especially valuable for purposes of analysis. I have, therefore, undertaken their study, the results of which I beg to offer in this paper.

Description of Coatings.

Selenium—Red brown volatile coating, far away from assay.

Tiemannite (Se. Hg.)—Black coating, near assay, surrounded by reddish coating farther away from assay.

Arsenic—White coating over brownish-black. Coating volatile.

Silver—Brownish-yellow coating, close to assay. Coating produced by flaming tablet beyond assay after the assay has been heated for a time with the O. F.

Alloys of

<i>Bismuth and Silver.</i>	} Purplish coating, near assay. Coating produced by flaming tablet beyond assay, after the assay has been heated for a time with the O. F.
<i>Lead and Silver.</i>	

Galena—Greyish-black feathery coating, near assay. This coating is more strikingly exhibited, when obtained from precipitated lead sulphide.

Orpiment—Orange-brown coating, near assay, white over faint brownish, farther away.

Realgar—Coating similar to preceding, the brown is less orange and more dingy.

Mercury—Grey coating. (Most minerals containing mercury deposit metallic mercury on plaster tablet when treated with O. F.)

Tellurium—Brownish-black coating, near assay.

Carbon—Black coating, near assay. (Substances containing easily-decomposed hydro-carbon deposit the black coating of carbon when treated with O. F.)

Cadminum—Yellow coating over brownish-black.

Gold—Purple coating, near assay.

IV.—*A Particular Case of Hydraulic-Ram or Water-Hammer.**By C. BAILLAIGÉ, C. E.*

(Read May 24, 1884.)

When I wrote last to Mr. Bourinot announcing, for the next meeting of the Society, the reading of a paper by Mr. Steckel, "On the Form of the Contracted Liquid Vein as affecting the present Theory of the Science of Hydraulics," I had no idea of contributing a paper of my own. Since that date an accident has occurred to the main conduit of the Quebec Water Works, which may prove interesting and instructive, from a scientific point of view, to the world at large and to the hydraulic engineer in particular.

The Quebec aqueduct is, as compared with other gravity-works, almost unique in some of its leading features. The fountain head at Lorette, through which the supply of water from Lake St. Charles is derived, is not less than 486 feet above the pipe which passes under the bed of the river St. Charles near the city. Some ten years ago there occurred in this portion of the conduit a leak, originating in an air-hole in the spigot end of one of the pipes within the faucet, and so small as to be invisible at the time when the pipe was laid, now thirty years ago. This hole, by the constant passage through it of a jet of water under a pressure of 208 lbs. to the square inch, gradually enlarged to a diameter of about one inch and a half; when, seriously affecting, as it did, the supply in the city, it was decided to stop the leakage by applying, over it and around the pipe, a wrought-iron band an inch thick and four inches and a half in breadth.

Twelve months afterwards the leak broke out again, and, upon examination, it was found that, in this short interval of one year, the water had, under the great pressure alluded to, forced the leaden joint, and, in the edge of the ring next the faucet, eaten away a space of an inch in depth by two in breadth. One of the ribbon pieces of the wooden box, which encloses the conduit beneath the bed of the river, and which was some six inches in section, was nearly eaten through by the impinging jet, and the four and a half inch sheet-piling, which formed the side of the enclosure, was worn away to the extent of three inches.

I mention these facts as worthy of attention, and to elicit the opinion of scientists and practical men upon the questions, how far the water itself, if pure, could have produced the effects related? or whether it is not possible and even probable, that there issued forth from the aperture in the pipe some of the sedimentary matter found in it and periodically scoured out of it by opening the smaller pipe (8") leading into the river from the eighteen-inch conduit? This sediment, however, is deposited in the tube and rests on the bottom of it, while the leak was in the upper half of the conduit, and, as the velocity of flow through the pipe is but some two and a half to three feet per second, it becomes a question whether and, if so, to what extent, the reaction of the jet could stir up the

sediment and cause some of it to come out, with the effect produced on the wood and iron as related ? or whether the water alone, without any gritty matter and under such pressure, could eat through an inch of iron in less than a year ?

This wearing away of the iron and wood may also be accounted for in another manner, and the explanation is more rational. The pipe under the river is not only boxed in, as inferred from what has just been stated, but the box is filled in around the pipe with puddled clay. Now this clay may, and probably does, contain a quantity of gritty matter. In like manner, where the pipe was buried in earth, when leakages have from time to time been discovered and repaired, the iron was invariably worn away in the faucet to some extent, as also in the spigot, and this wearing away may be attributed to the attrition or friction caused not only and solely by the water, but by the superjacent and adjoining sand falling constantly from above, as the hole in the filling or embankment around the pipe increased ; or by the grit being drawn into the eddy of the issuing jet in a way to produce the effect stated.

The defective pipe was in consequence of this taken out and a new piece inserted ; and, to guard against a similar occurrence a bridge was built over the river, and a new and additional main was laid as a siding to the other.

This new main forms the subject of the present paper. It is at an elevation of, say, some twenty feet above that imbedded in the river and therefore under a head of 466 feet of water or of 200 lbs. to the square inch, and like the other, is of eighteen-inch bore or inside diameter, in twelve feet lengths, with spigot and faucet joints, five inches deep, run with lead, on gasket bed and staved. It was laid in 1873, with a ten-feet rise at the centre of the span, which is 120 feet between the piers. The conduit is supported on cast-iron chairs a foot high, to allow space for repairs to joints and for replacing a broken pipe when required. The object of throwing the pipe up at the centre into a syphon or arch was two-fold : that room might be given for the passage of river crafts beneath it, and that it might be self-sustaining in case of the destruction by fire of the wooden tube which surrounds it on all sides ; this tube being in cross-section, eight feet inside, six feet high, with double walls of three-inch plank, and eighteen inches of sawdust between the two to guard against the effects of frost. It rests on a flooring of beams supported by the trusses which constitute the framework of the structure.

For many years past in Quebec, in fact, in the upper wards of the city ever since the laying of the new conduit, owing to the pressure falling off, it has been necessary to have recourse to the intermittent system of supply. This necessitates the turning on and off of the water every day at certain hours. The stop-gates are all supplied with gearing to prevent their shutting off too rapidly, and creating in consequence what is known as a water-hammer or water-ram. Some years ago, owing to the too rapid working of the gearing of a gate near the summit level in the city, some 300 feet above the level of the conduit in the bridge, one of the twelve-feet pipes, one inch and a quarter thick, and previously tested to stand a pressure equal to that of a column of water, 1,000 feet high or, say, 430 lbs. to the square inch, burst under the force of the ram due to the cause just mentioned. The pipe was split along the top through almost its entire length, and the city had to be supplied by the pipe under the river while the other was being repaired.

This pipe merely rests on the flooring of the tube, as already explained, and is not

bound to it or trussed to prevent any lateral motion. It must be stated that the pipe thus laid and not tied or loaded down, except by its own weight and that of the water within it, was, when the burst occurred as above related, only 140 feet from embankment to embankment on either side the river. What has just happened and I am now about to relate, might have happened at the time the pipe burst in the bridge, had the unloaded portion of the conduit been of greater extent. It was at that time, as just stated, but 140 feet; all beyond that, on both sides of the river, being imbedded and weighed down by some six to seven feet of earth embankment.

We are now engaged in putting in a new thirty-inch main, side by side, and at five-feet centres from the old eighteen-inch main, which is to extend the whole distance from the fountain head to Quebec, to increase the supply. Having had a lawsuit, on account of the pretended obstruction to river navigation by the first (or present) bridge's being built over it to carry the eighteen-inch main, it was not considered prudent to erect a similar structure side by side with the former, and I determined to recommend that the new iron tubular bridge to contain both pipes should be erected on the very site of the present structure and this, of course, without in any way interfering with the present supply through the eighteen-inch main.

To effect this it was, of course, necessary, as well as being in other respects advantageous, as giving the hitherto confined stream greater water-way at this point, to erect the piers or abutments of the proposed new bridge in the rear (or land-ward) of the old piers, thus of course increasing the span by so much. Now to do this, some forty feet of the embankment at each end of the present conduit had to be removed, to make room for the new piers, and the unburied, and therefore unloaded, portion of the main was thereby increased from 140 feet to be about 220 feet.

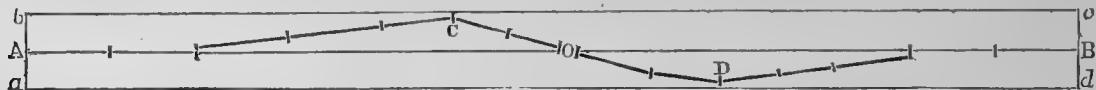
Just now the pressure in the pipes, due to the spring freshets, is at its maximum or nearly so, though the quantity of water passing into the city is but slightly affected by the variation in the head at Lorette over the centre of pressure of the conduit. The intermittent system continues, the pipe passing over the summit level in the city and thence downward to the high levels to be supplied, while for the lower districts it is drawn from a point some eighty feet below the summit level; and this pipe is every night shut off from the intra-mural city at 7 P.M., to increase the pressure on the summit levels.

On the 18th of April last, just about this hour, it was found that the city was without water. Upon proceeding with men and implements to visit the line of aqueduct some nine miles or less in extent between the fountain head and city, it was discovered that the leakage had again occurred within the bridge, but the water-ram had this time exerted and manifested itself in quite another manner,—and this may give some clue to the projection of boilers from their moorings, and to the varying distances to which these are carried on the occasion of their bursting under steam-pressure. This accident to the Quebec aqueduct might possibly happen elsewhere under like circumstances; and it is to enable engineers to guard against an occurrence which, in certain situations, might be fraught with danger to life and limb and give rise to heavy damages, and also, as already stated, on account of its scientific bearings on practical hydraulics, that I consider it important that the occurrence should be made known to the scientific and professional world.

The water was, of course, shut off from the bridge, or over-head conduit, and allowed

to take its course towards the city by passing through the conduit under the bed of the river. And this shows the importance and wisdom of duplicate mains at such points, and in general throughout the whole line of any aqueduct under considerable head, and, at any rate, along the lower portions of it, as we have already had several bursts in the main at different points along the low levels between Lorette and Quebec, similarly caused by a water-hammer induced by the gates being shut too rapidly in the hurry occasioned by a conflagration in the city or by some other cause.

In the present case the pipe, through 140 feet of its length, or between the points at which it was to some extent confined in position by the temporary end-partitions of the wooden tube or enclosure, had been bodily raised at the centre, I can not say how much more, but at least six inches: for it was sunk to that depth in the iron chairs and wooden bolsters, on which it reposed on the flooring of the tube. The pipe now forms in plan an elongated S, or something in the shape of the figure, ACDB, in the cut, the breadth of the tube or wooden enclosure (*a b c d*) being eight feet, its length (AB) 140 feet. At C the flange of the faucet penetrated nine inches into the side of the tube, breaking through the three-inch deal lining; while at D the flange of the pipe at that point entered only about one inch and a half. The side or lateral thrust was therefore eight feet, ten inches and a half, and would, of course, have been much greater, had not the side walls of the tube and the outer twelve-inch frame or truss work been there to prevent portions of the conduit at C and D from flying off into the river, which it is evident would have happened, if unconfined in the way they were.



The joints at C and D, as will be inferred from the angular deflection at each of these points and the shortening of the conduit by so much, were completely detached and separated; the inner portion of the two pipes, forming the angle, being still the one within the other, while, at the side nearest to the bridge-enclosure, the edge of the spigot was fully three or more inches out and clear of the faucet in each case. At D, the leaden ring was completely out of the joint and lying on the flooring of the tube; while at C, the lead was only partly deranged. The faucet joints, where shown in the sketch, by short lines drawn across the line, A C D B, representing the axial line of the pipe, were but slightly deranged towards the ends, A and B, or loosened, say, to the extent of a sixteenth of an inch, while the other joints were more and more loosened as they approached C and D. The portion of the pipe between C and D, some thirty-two feet in length, remains perfectly straight, turning as it did on or about the centre of its length on a pivot at the point O, which is about three feet from the centre of the tube, A B.

Now, as to the force exerted in producing this effect on the pipe, this force must of course be, at least, equal to the whole weight of the cast-iron conduit moved and of the water which filled it before the accident. This combined weight is calculated at 57,406 lbs., so that this is evidently the lowest estimate of the buckling effort of the hydraulic-ram or hammer, since the pipe and the water contained could not have been lifted clear out of its supporting cradles, as it has been, by a less weight than its own. But that the force or lifting weight exerted must have been much greater than this is evident from the

fact that in addition to the weight of the pipe and water, and before this could be raised, it was necessary for the ram to exert such additional force as would tear asunder the leaden joints at C and D and loosen all the others. What this additional exertion may be equivalent to, I am not in a position to state, without some experiments on the longitudinal adhesion of pipes thus leaded and staved in a way to prevent leakage under a 466-feet head of water; but it must be assumed at more than the 200-lbs. pressure per square inch, exerted by the water, through the gasket, on the leaden band enveloping the spigot end of the pipe. This, at five-feet average girth and half-inch thickness, under the aforesaid pressure, is equal to 6,000 lbs., and as there are ten joints between A and C, B and D (those between C and D not having started), it would appear that an additional strain of some 60,000 lbs. must have been exerted in order thus to dislocate the conduit simultaneously at the several joints just mentioned. But this pressure of 200 lbs. to the inch must, of course, have been exceeded, since leaden joints do not give under it, and no doubt more than twice that pressure must have been exerted, to say nothing of the force required to thrust the pipe at C, as already stated, through the three-inch deal-lining of the box and some six inches into the space beyond.

This accident teaches three important lessons:—first, the necessity of having double or treble gearing to all such gates, as pipes under great heads of water are supplied with, that it may be impossible for them to shut at a speed beyond a given velocity; secondly the possible and probable effects of a water-ram or hammer on unloaded or unconfined pipes; and lastly, the necessity, where it is unloaded or not buried in the earth, of securing the conduit both vertically and laterally to the bed on which it rests, in order to prevent the recurrence of an accident which, in some cases or localities, or under certain circumstances, might prove highly disastrous. I have often stood with my men in this tube at, or very near to, the point C, where there is an air valve, and had such an accident occurred there then, we must, in a second, have been caught and crushed to atoms between the conduit and the tube.

The damage has been repaired by merely thrusting back the pipe at C and D into position, by re-running these two joints and re-staving all the others; for, strange as it may seem, not a single break or flaw or the slightest crack, occurred at any point in any of the pipes which together make up the length of 140 feet. This pipe will, when the other is laid side by side with it, as intended in the new iron tubular bridge, be tied to it by iron straps, and both will be fastened down to the iron floor-beams of the bridge.

It may also be interesting to engineers to know that, some years ago, the whole superstructure of this bridge was thrust bodily aside some three feet at the centre, owing to the pressure of ice piled up against it, the pipe, of course, moving with the bridge and partaking of the same lateral displacement. This lateral motion did not start any of the joints, beyond a mere oozing of the water from some of them, the plastic nature of the lead submitting to this displacement, without any other effect on the passage of the water through the pipe. The bridge was again thrust back into its normal position and vertical plane, by the simultaneous use of a number of jack-screws applied to the lower side of the bridge superstructure,—these screws abutting and acting against as many struts of stout timbers, the lower ends of which rested on the stony bed of the river. This displacement of some three feet in seventy (half the span), or about five per cent., without materially loosening the joints, indicates the possibility of doing at least as much in any case, where it might

be required to thrust aside a water conduit in a street to make room for another, or for any other purpose; and of doing so without interfering in the least with the supply of water from it or the passage of water through it. Nothing more would be required than to replace the joints, which would be necessarily a little loosened by the derangement.

*V — Notes sur un fait météorologique particulier à Québec,**Par L'ABBÉ LAFLAMME.*

(Lu le 22 mai 1884.)

Je ne viens pas traiter ici, d'une manière générale, la température de Québec, non plus que la quantité de pluie ou de neige qui y tombe chaque année. Mon intention est tout simplement de signaler la prédominance très remarquable de certains vents dans cette partie du pays.

On peut dire que les vents, à Québec, ne soufflent que dans deux directions, du nord-est et du sud-ouest. Les diagrammes que prépare le bureau du service météorologique canadien sont très intéressants à ce point de vue. En effet, ils montrent une différence ou ne peut plus marquée entre les vents de Québec et ceux des autres villes du Dominion.

Le printemps et l'automne, les vents du nord-est l'emportent ; durant l'été et l'hiver, les vents du sud-ouest sont les plus forts à leur tour. Ainsi, en 1882, pendant les mois du printemps, mars, avril et mai, sur 2,191 heures de vent, nous avons eu 846 heures de vent de nord-est, et 553 heures de vent de sud-ouest ; total 1,399 heures. Ce qui montre d'abord l'influence réelle de la direction de notre fleuve sur l'orientation des vents, et ensuite une prédominance indéniable des vents de nord-est. Dans les mois d'été et d'hiver, la direction moyenne restant toujours la même, les vents de sud-ouest sont les plus constants.

Je crois qu'il est assez facile de se rendre compte de ce phénomène particulier à Québec en examinant la position qu'occupe cette ville par rapport aux principales chaînes de montagnes du Bas-Canada.

Placée le long du grand fleuve, au point où il cesse d'être un bras de mer pour devenir fleuve ordinaire, la vieille capitale s'élève à l'endroit où les deux chaînes de montagnes qui courent au nord et au sud de la province sont les plus rapprochées l'une de l'autre. Plus bas et plus haut, ces lignes en relief s'éloignent de plus en plus. Québec est donc placé dans un étranglement orographique général, quelque chose qui ressemble au fond d'un double entonnoir.

Or personne n'ignore l'influence très grande des élévations du sol sur la direction des vents superficiels. Sans altérer les grandes lignes de déplacement suivies par les mouvements aériens des hautes régions, elles produisent à la surface des perturbations qui souvent masquent complètement les courants généraux. La conséquence évidente sera qu'à Québec les courants d'air devront s'orienter de préférence dans la direction du fleuve ; et, pendant que dans d'autres parties de la province les vents souffleront dans des directions différentes, ils se disposeront nécessairement dans la direction de la vallée du Saint-Laurent.

Aussi chaque fois que le bureau météorologique nous avertit qu'un centre de faible

pression, ou qu'une cyclone nous arrive de l'ouest, à moins que le noyau de la tempête ne passe très loin du fleuve, le mauvais temps commence toujours par quelques journées de pluie avec un vent de nord-est qui augmente peu à peu, et le tout se termine par un temps serein, accompagné d'une forte brise du sud-ouest.

Mais au point de vue des tourbillons et des tempêtes, le fleuve ne fait guère qu'orienter les courants d'air ; il n'en est pas lui-même la cause. Je crois qu'on ne peut pas dire la même chose des vents de nord-est très persistants qui se font sentir à Québec le printemps et l'automne.

Ces vents, je les appellerai *vents secs*, vu qu'ils se produisent souvent dans une atmosphère pure et sereine. Pendant qu'ils soufflent, le baromètre ne baisse pas, ce qui indique qu'ils ne participent en rien à la nature des cyclones ou des tourbillons. Bien loin de là, le plus souvent, le mercure monte. La plus forte hauteur barométrique observée à Québec depuis quatre ans l'a été pendant un fort vent de nord-est. La colonne dépassait trente et un pouces.

Le ciel reste assez souvent pur et d'un bleu vif. S'il y a des nuages, ils forment une bande de vapeurs qui courent sur les flancs des Laurentides et sur le versant des collines qui longent la rive sud. Il n'est pas rare de voir en même temps d'autres nuages qui passent dans les régions élevées et se dirigent vers le golfe Saint-Laurent, allant ainsi en sens contraire du vent superficiel, et indiquant l'existence d'un double courant aérien. Ces derniers nuages sont plus enfumés que ceux qui viennent du bas du fleuve, et quelquefois il leur arrive d'être assez nombreux pour couvrir complètement le ciel.

Alors la masse d'air froid et humide, poussée par le vent du nord-est, n'étant pas réchauffée par les rayons du soleil, vu la présence des nuages supérieurs qui font écran, cette masse, dis-je, reste froide. Elle condense la vapeur d'eau dans l'espace qu'elle parcourt, et ces vents de nord-est, que j'appelais *secs* il y a un instant, deviennent des sources abondantes de pluie. Tout naturellement, c'est durant la nuit, alors que le soleil n'est plus sur l'horizon pour répandre partout sa chaleur, que ces pluies sont plus fortes.

Cette précipitation ne se produit plus sous la forme d'une pluie fine et serrée, comme celle que nous avons durant le passage de la première moitié d'un tourbillon ; mais une pluie torrentielle, une averse diluvienne tombe par intermittence, de façon à rappeler complètement les orages électriques de l'été. Souvent même cette condensation est tellement prononcée que les nuées se chargent d'électricité ; et nous avons alors le curieux spectacle de la foudre grondant de temps à autre, pendant qu'un vent violent du nord-est nous transit jusqu'aux os. Il n'y a guère de printemps où ce curieux phénomène climatérique ne se reproduise plusieurs fois.

Ces deux courants aériens superposés coexistent à Québec durant des semaines entières, nous amenant sans cesse d'ennuyeuses alternatives de soleil et de pluie qui se succèdent brusquement, sans que le baromètre en soit aucunement affecté.

Quelle peut être la cause de ce singulier état de choses ? Il me semble qu'il est tout simple de l'attribuer à la position géographique de Québec, au fond de son double entonnoir. Dans l'entonnoir occidental, les neiges fondent de bonne heure et le sol découvert est bientôt réchauffé par les rayons du soleil. Au contraire, le golfe et la partie supérieure du fleuve constituent un véritable réservoir de froid, à cause des glaces qu'ils renferment alors et des courants froids qui y pénètrent du Labrador. Dès le milieu d'avril cette iné-

galité de température est déjà fortement marquée et persiste ensuite pendant de nombreuses semaines.

Rien de surprenant si, dans ces conditions, l'air échauffé de l'entonnoir occidental se soulève, créant ainsi un vide partiel. L'air froid de l'entonnoir oriental s'y précipite en suivant la direction du fleuve. La vitesse de ces masses froides s'accélère à mesure qu'elles avancent. Absolument comme un flot de marée qui s'engouffre dans une baie rétrécie, et dont l'impétuosité augmente avec le rapprochement des rives qui l'enserrent.

Aussi, à peine ont-elles traversé le col de l'entonnoir, que ces vagues aériennes rencontrant une surface libre plus grande, les courants aériens perdent de leur vitesse, changent de direction et constituent les vents irréguliers qui se font sentir dans les districts de Trois-Rivières et de Montréal. Ces vents de nord-est seraient donc de véritables moussons d'automne et de printemps.

Un fait qui tendrait encore à confirmer cette manière de voir, c'est que les points placés en dehors de notre entonnoir orographique, à savoir le Saguenay et la Beauce, n'ont, en fait de vent de nord-est, que ceux qui dépendent du passage d'un tourbillon atmosphérique ordinaire.

Je me permettrai de signaler, avant d'aller plus loin, l'influence du flux et du reflux sur les vents, à Québec. Cette influence existe, on ne saurait le nier. Tous les marins le savent fort bien, et ils ne se font pas faute de s'appuyer sur ce fait pour régler une foule de détails de leur navigation de cabotage. Le flux et le reflux de la marée affectent très sensiblement le fond de l'entonnoir oriental. Le changement de niveau y atteint en moyenne une vingtaine de pieds. Avec le flot montant l'air est forcément repoussé, et avec le reflux un vide partiel tend à se produire. Il est vrai que ces modifications n'atteignent pas à la fois toute la surface du fleuve, mais cependant elles s'y produisent un peu partout.

Or, si nous supposons qu'au moment où commence l'un ou l'autre de ces grands mouvements de marée, l'équilibre atmosphérique soit déjà dans un état relativement instable, nous ne devons pas être surpris si le déplacement forcé de plusieurs milliers de pieds cubes d'air y détermine un bouleversement définitif qui se traduit par un courant d'air en un sens ou en l'autre. Aussi ces *vents de marée* sont-ils d'autant plus forts que l'air était primitivement plus tranquille. Quand nous jouissons déjà d'une forte brise, l'influence du flux et du reflux est beaucoup plus faible, quelquefois même insensible.

J'ai dit, au commencement de cette étude, que le vent du sud-ouest était le vent habituel de Québec, l'été et l'hiver. Ce vent ne saurait avoir une cause analogue à celle que nous venons d'indiquer en peu de mots pour son congénère du nord-est. Comme il ne se manifeste qu'aux époques où l'équilibre de la température s'est à peu près établi entre l'est et l'ouest de la province, je crois qu'on est en droit de le regarder comme une branche des contre-alizés qui, sous notre latitude, atteindrait alors la surface du sol. D'ailleurs il est bien probable que la vallée du Saint-Laurent joue encore un rôle important dans l'orientation générale de ce courant d'air.

Si les idées qui viennent d'être exposées sont exactes, je crois que les vents de Québec ne changeront guère de régime. Au contraire, je suis porté à penser que les vents du nord-est en particulier s'accentueront de plus en plus. Les défrichements augmentant dans la partie occidentale, l'atmosphère s'y réchauffera plus vite le printemps, et les vents de nord-est, dans l'entonnoir orographique, commenceront plus tôt pour finir plus tard. Car

si l'on peut supposer que le climat de l'ouest de notre province s'adoucira peu à peu, on ne peut pas croire qu'il en sera de même pour l'est. La température y restera évidemment la même, ou à peu près, vu qu'il n'y a aucune cause capable d'amener un changement dans ce sens.

L'automne, les mêmes causes produisent les mêmes effets que le printemps, et la saison des vents de nord-est commence, à Québec, en septembre, pour se terminer vers la fin de novembre.

VI—*Essai sur la constitution atomique de la matière,*

Par L'ABBÉ T.-E. HAMEL, professeur à l'université Laval.

(Présenté le 21 mai 1884.)

L'expérience la plus grossière montre que le monde matériel est composé d'un grand nombre de corps placés à distance et se déplaçant les uns par rapport aux autres. L'expérience montre encore que les corps qui paraissent continus, comme les solides, les liquides et les gaz, sont cependant séparables en portions plus ou moins ténues et que l'on peut isoler. Il semble tout naturel d'admettre que ces portions isolables sont, même dans les solides, réellement isolées et séparées les unes des autres, et qu'elles y sont simplement juxtaposées. Autant que l'expérience peut le constater, une foule de faits démontrent en outre que ces parcelles qui constituent les solides (j'en dis autant, à plus forte raison, des liquides et des gaz) ne sont pas en contact immédiat, mais qu'au contraire elles sont distantes les unes des autres, pouvant exécuter des mouvements relativement considérables sans toucher leurs voisines.

On s'est demandé naturellement s'il était possible de déterminer jusqu'où pouvait aller la divisibilité de la matière.—Le fait est qu'on est parvenu à opérer cette divisibilité physiquement au point de dépasser tout ce que les sens sont capables d'apprécier.—Mais ce qui échappe aux sens, l'imagination peut encore le poursuivre en s'appuyant sur le raisonnement. On s'est donc demandé si la matière est divisible à l'infini, ou si la divisibilité des corps matériels a une limite.

Or la divisibilité infinie est un non sens, puisqu'elle supposerait dans un corps limité un nombre actuel infini de parties existantes, ce qui est métaphysiquement impossible et absurde. Reste donc la divisibilité limitée. Mais quelle est la nature de celle-ci ?—La constance des propriétés des corps appelés *corps simples*, qui se retrouvent toujours rigoureusement identiques, quelles que soient les combinaisons préalables par lesquelles on les a fait passer, et surtout les propriétés cristallines des corps que l'on peut obtenir à l'état de pureté, ont conduit les physiciens et les chimistes à une espèce d'unité, appelée *molécule*, spéciale à chaque espèce de corps, et que l'on a coutume de définir : "ce dont on ne peut rien retrancher sans changer la nature intime du corps." Cette définition de la molécule comprend aussi bien la dernière parcelle séparable des corps *composés* que celle des corps *simples* de la chimie. D'après cette définition, il y a donc des molécules complexes qui sont susceptibles d'être réduites à des molécules plus simples, mais qui ne sont plus semblables aux premières : par exemple, la molécule d'eau est réductible en deux ou plusieurs molécules d'oxygène et d'hydrogène.—Toutefois, dans ce courant d'idées, il y a des molécules qui ne sont pas réductibles en plus simples qu'elles, au moins à l'aide des forces dont la science actuelle peut disposer : ce sont les molécules des *corps simples*. D'après cette conception, les corps simples de la chimie se distinguerait les uns des autres

uniquement par la nature de leurs molécules, qui seraient différentes d'un corps à l'autre, mais seraient fixes pour chaque corps.

Cette fixité des molécules des corps simples a été regardée d'abord par les chimistes comme une condition nécessaire de la stabilité de ces corps dans leurs propriétés physiques et chimiques. Elle avait en outre l'avantage de rendre facilement compte de la fixité des équivalents chimiques, ainsi que de la loi des proportions multiples. Aussi, pendant longtemps, a-t-on regardé les molécules des corps simples comme étant absolument fixes, invariables de forme, insécables, c'est-à-dire non divisibles ultérieurement, bien qu'elles eussent, chacune dans son espèce, un volume étendu et de forme déterminée. On les a appelés *atomes*, c'est-à-dire non divisibles. — Mais si, à première vue, on rendait compte ainsi et de la fixité des espèces chimiques, et des principales lois fondamentales de la chimie, on s'est, dans la suite, bientôt trouvé en face de difficultés que cette théorie n'expliquait pas, et même avec lesquelles elle se trouvait en contradiction. Pour n'en citer qu'un exemple : d'après la loi d'Avogrado, des volumes égaux de gaz ou de vapeurs contiennent des nombres égaux de molécules, soit simples, soit composées. Or on sait qu'un volume de chlore et un volume d'hydrogène se combinent en formant deux volumes d'acide chlorhydrique, ou, ce qui revient au même, *une* molécule de chlore et *une* molécule d'hydrogène forment *deux* molécules d'acide chlorhydrique ; donc chaque molécule d'acide chlorhydrique se compose d'*une demi-molécule* de chlore et d'*une demi-molécule* d'hydrogène. Les exemples analogues sont nombreux. — Il résulte de là que les molécules, si la loi des volumes d'Avogrado est vraie, ne peuvent pas être invariables : elles peuvent au moins se scinder en deux. Ce fait s'est tellement imposé à Avogrado lui-même qu'il a dû imaginer l'hypothèse des molécules *intégrantes* et des molécules *élémentaires*, les premières étant composées d'un certain nombre des secondes, et la loi des volumes d'Avogrado s'appliquant seulement aux molécules intégrantes.

Si cette difficulté était la seule, l'ingénieuse hypothèse des molécules intégrantes serait une explication plausible et strictement suffisante ; mais il y en a bien d'autres. Comment expliquer la parfaite homogénéité des combinaisons chimiques, en même temps que l'absolue différence de propriétés qui existe entre les composés et le composant d'une part ; et d'autre part la différence radicale entre la combinaison de deux corps et le simple mélange de ces deux corps ? Par exemple, si l'on mélange un volume d'oxygène avec deux volumes d'hydrogène, on peut les laisser ainsi mélangés indéfiniment sans jamais constater aucune des propriétés spéciales de l'eau ; c'est un simple mélange. Mais si l'on met le feu à ce mélange, ne serait-ce que par une étincelle, la *combinaison* a lieu, les propriétés de l'eau sont caractéristiques, et l'on ne trouve plus aucune des propriétés spéciales de l'oxygène ou de l'hydrogène : au lieu d'un mélange, on a un corps parfaitement homogène qui ne trahit en aucune façon la présence de l'un ou de l'autre de ses composants ; si bien que l'on peut dire que, dans l'eau, il n'y a plus ni oxygène ni hydrogène. Or, si les molécules élémentaires d'Avogrado sont de petits *solides* invariables, leur simple juxtaposition plus ou moins intime suffit-elle pour expliquer l'énorme différence entre le mélange et la combinaison ?

Mais ce n'est pas tout. Outre certains effets de contraction observés dans quelques composés (potassium et oxygène, v. g.), et inexplicables dans la théorie des molécules élémentaires solides et invariables, comment expliquer, dans cette même théorie, les *effets de présence* ou de *contact* (pour lesquels on a imaginé *la force catalytique*) ; la polarisa-

tion des liquides et des solides ; la production de l'électricité dans les piles ; les modifications produites dans les corps par la lumière, la chaleur, l'électricité, le magnétisme ? N'a-t-on pas été obligé, pour essayer d'expliquer ces phénomènes et bien d'autres, d'avoir recours à toutes sortes d'atmosphères autour des molécules, et d'en faire le siège de ces manifestations ? Il fallait bien mettre ce siège quelque part, et évidemment on ne pouvait le mettre dans les molécules elles-mêmes. Il en résultait donc ce singulier état de choses, savoir : que la molécule, cet élément regardé comme fondamental, se trouvait réduite au rôle de noyau neutre, inutile, inerte, *hors d'atteinte* dans le sein de l'atmosphère qui l'entourait et qui était tout !

Aussi plusieurs physiciens, ne comprenant pas la nécessité d'un noyau insaisissable, inabordable, inerte et inutile, ont-ils cru pouvoir en nier l'existence et ne voir dans les corps matériels que des *centres de forces sans substratum* matériel. Ces centres de forces, qui n'étaient que des êtres de raison, étaient-ils plus intelligibles que ce qu'ils étaient destinés à remplacer ? Il est permis de croire que les auteurs de cette nouvelle théorie auraient été bien en peine de s'expliquer là-dessus.

Il en est de même de l'explication moderne des lois dites de l'*attraction universelle* ou lois de Newton. L'illustre géomètre anglais disait qu'il était trop philosophe pour croire que les corps matériels pussent agir les uns sur les autres à distance ; aussi exprimait-il son admirable loi en disant que les choses se passaient *comme si* les corps s'attiraient en raison directe des masses et en raison inverse du carré des distances. En attendant qu'on eût trouvé une explication qui satisfît mieux sa philosophie, Newton appliqua le calcul à sa loi en supposant (simplement pour faciliter le calcul) ce que sa philosophie l'empêchait d'admettre comme une réalité. Il en est résulté une explication tellement simple et une si grande facilité de calcul, que l'on n'a pu depuis trouver d'expression plus simple non seulement pour l'attraction universelle et les calculs de l'astronomie mathématique, mais pour l'application du calcul à toutes les autres forces de la mécanique ; c'est-à-dire, que, pour se rendre compte d'une *force* quelconque, il faut essentiellement la regarder comme *émanant d'un corps et s'exerçant sur un autre*. Il résulte encore de là cet autre fait étrange que tous les calculs de la mécanique céleste et usuelle, qui se vérifient d'une manière si admirable et conduisent à des résultats dont l'exactitude exclut la possibilité de tout doute, se trouveraient fondés sur une pure hypothèse qui manquerait elle-même de tout fondement, et qui serait soi-disant philosophiquement fausse !

Quoi qu'il en soit de l'étrangeté de cette assertion, qu'est-ce donc qu'ont imaginé les modernes pour expliquer *philosophiquement* les lois de Newton et remplacer l'attraction universelle ? Pour éviter l'attraction à distance, ils ont imaginé d'attribuer à la pression de l'éther l'effet que l'on attribuait à l'attraction. Dans cette hypothèse les corps ne s'attirent pas, mais ils sont poussés les uns vers les autres. Fort bien ! il n'y a à cela qu'un léger inconvénient, c'est qu'on tombe de Charybde en Scylla. En effet, on suppose que l'éther est un *fluide* parfaitement élastique et dont les éléments constituants sont infinitiment plus subtils que les molécules les plus petites des corps gazeux. Mais alors de deux choses l'une : ou les éléments constitutifs de l'éther se touchent, où ils sont à distance. — S'ils se touchent, comment peuvent-ils vibrer et surtout être animés de ces énormes vitesses qu'on est obligé de leur supposer pour produire les effets attribués à l'attraction universelle ? — Et s'ils ne se touchent pas, en quoi consistera leur élasticité pour qu'ils puissent par le choc entrer en vibration et changer la direction de leurs mou-

vements ? Faut-il, eux aussi, les supposer enveloppés d'atmosphères distinctes d'eux-mêmes, ou bien finir par admettre entre eux une action à distance ? D'ailleurs ces éléments constitutifs de l'éther ne peuvent pas être en nombre infini ; ils sont donc limités en nombre et par là même limités dans l'espace qu'occupe leur totalité. S'ils ne s'attirent pas, comme ils éprouvent chacun une résistance du côté de l'intérieur de leur ensemble, et qu'ils n'en éprouvent pas ou n'en éprouvent qu'une moins grande du côté de l'extérieur, comment expliquer qu'ils ne se dispersent pas et qu'ils puissent exercer une pression toujours exactement la même sur les corps qui y sont plongés ? Comme on le voit, il y a place encore pour d'autres théories plus heureuses dans leurs explications que celles qui précédent.

Celle que je veux exposer ici n'est pas nouvelle ; mais peut-être n'a-t-elle pas été développée jusqu'ici dans l'ensemble de ses conséquences. Je vais essayer de le faire. Cette théorie, en la prenant en elle-même, et sans tenir compte de l'histoire de ses progrès successifs dans l'esprit de ceux qui s'en sont occupés, peut être considérée comme une conclusion déduite de l'application du calcul à tous les problèmes de mécanique ; et elle se prête admirablement à l'explication de tous les phénomènes : car ceux-ci n'en sont, pour ainsi dire, que les conséquences naturelles. Or c'est bien là la meilleure épreuve de toute théorie scientifique.

La mécanique est l'étude du mouvement des corps sous l'action des forces. On commence cette étude par celle du mouvement en lui-même, indépendamment de ses causes. Cette étude du mouvement (désignée sous le nom de *cinématique*) n'implique aucune théorie hypothétique et est absolument certaine. Puis, sous le nom de forces, on étudie tout ce qui peut produire ou modifier le mouvement des corps. Or, sans rien préjuger sur la nature intime de la force, et simplement pour la définir au point de vue de son introduction dans le calcul, on est conduit à considérer, dans chaque force, sa direction, son intensité et son point d'application. Ce *point d'application* d'une force est aussi nécessaire à la détermination de celle-ci que l'intensité ou la direction de la force, si bien que, sans ce point, il est impossible d'appliquer le calcul à une force pour en tirer quelques conclusions.

Aussi, pour procéder du simple au composé, est-on obligé de commencer par étudier le mouvement produit par une force, lorsque celle-ci est appliquée, non pas à un corps étendu, mais à un simple POINT MATÉRIEL (sans étendue), afin qu'il n'y ait pas d'ambiguïté ni d'hésitation sur la localisation précise du point d'application de la force. Cette conception des physiciens s'est imposée à eux par la nécessité du calcul, car alors tout est net et précis : étant donnée une expression de la force, on détermine rigoureusement la nature de la trajectoire (unique) suivie par le *point* matériel, et la loi du mouvement de ce point matériel sur sa trajectoire ; réciproquement, étant donnée la nature de la trajectoire et la loi du mouvement, on détermine rigoureusement l'expression mathématique de la force. Pour passer de là à l'étude du mouvement d'un corps, on suppose d'abord *deux* points matériels, puis *trois* déterminant les sommets d'un triangle, puis *quatre* déterminant les sommets d'une pyramide, puis un nombre quelconque de points matériels toujours reliés entre eux d'une manière fixe et formant ce qu'on appelle un *solide invariable*. Pour déterminer le mouvement généralement complexe de ce solide, on étudie d'abord son

mouvement d'ensemble ou le mouvement de son centre de gravité : c'est ce qui conduit aux lois de la composition des forces. Puis on étudie les déplacements des différents points qui composent le solide invariable par rapport au centre de gravité. — On passe enfin de là au mouvement beaucoup plus compliqué des ensembles de points reliés par certaines lois qui ne les astreignent pas à garder entre eux des distances fixes.

Ainsi, de proche en proche, on arrive à pouvoir appliquer le calcul aux mouvements des différents corps naturels en les *supposant* composés de *points* matériels reliés entre eux d'après les lois que fait connaître l'expérience. — Mais, dans tous les cas, la base fondamentale de l'application du calcul aux problèmes les plus compliqués comme aux plus simples de la mécanique, c'est de les réduire, par la pensée, à un ensemble de points matériels reliés entre eux par certaines lois. Alors tout est clair, et, chose merveilleuse, non seulement on calcule ainsi aisément les cas usuels, mais on prévoit des faits nouveaux toujours confirmés par l'expérience, du moment qu'on part de données certaines ! Bien plus, vouloir agir autrement, c'est errer au hasard et se mettre dans l'impossibilité d'arriver à un résultat certain.

Quand on songe que Dieu a tout fait avec *nombre, poids et mesure*, est-il bien sage de croire que *la seule* manière d'appliquer le calcul aux lois de l'univers physique soit fondée sur une pure abstraction de l'esprit, sans réalité existante, et ait un fondement philosophiquement faux ? — C'est ce que je me permets de ne pas croire. — Quand d'ailleurs on réfléchit que l'expérience, à mesure que l'on étudie davantage les sciences physiques et chimiques, tend à prouver que les *molécules* elles-mêmes des corps simples ne sont pas invariables dans leurs formes et se comportent comme de véritables *corps composés*, il me paraît absolument raisonnable de regarder comme une réalité l'hypothèse qui sert de base à la mécanique.

Dans cette conception, les molécules élémentaires des corps simples seraient donc composés de *points matériels*, véritables substances n'ayant point d'étendue réelle et se localisant par conséquent tout entières chacune dans *un point mathématique*, mais ayant une étendue *virtuelle* s'étendant, pour chaque point matériel, à *tout l'univers*. Je m'explique.

Les métaphysiciens de l'école de saint Thomas d'Aquin ont une admirable manière d'exprimer la nature des êtres matériels : ils disent qu'ils sont, en dernière analyse, composés de *matière première* et de *forme substantielle*. Si nous empruntons cette manière de voir, qui rend le discours beaucoup plus clair, nous pourrons dire que, dans les *points matériels* tels qu'ils sont ici supposés, la *matière première*, c'est ce qui fait que ces points sont *quelque chose* et non pas des *riens* comme les points mathématiques qui ne sont que des positions. Nos points matériels sont donc des êtres ayant une existence réelle et *individuelle*. Maintenant il est impossible d'admettre que ces points matériels soient absolument *inertes*, si l'on veut expliquer les phénomènes de la nature : il faut au contraire admettre qu'ils sont à la fois *actifs* et *passifs*, c'est-à-dire qu'ils *peuvent agir* sur les autres points matériels de même nature, et *en recevoir* une action. Or la *forme substantielle* de ces points matériels serait précisément l'ensemble des propriétés actives et passives qui font que chaque point matériel est sensible à *tout le reste* de l'univers, et réciproquement en reçoit une action, propriétés dont la loi de l'attraction universelle dite de Newton serait *une* des manifestations. A ces points matériels seuls appartiendrait proprement et absolument *l'impénétrabilité physique*, c'est-à-dire la propriété d'exclure tout autre point matériel de la place qu'occupe actuellement sa propre substance.

Cette impénétrabilité ne serait pas non plus un simple effet d'inertie passive, mais serait le résultat de cette espèce d'activité par laquelle chaque point matériel a la propriété de *repousser* tout autre point matériel tendant à venir occuper la position déjà occupée par le premier. Cette impénétrabilité vraiment active serait une *seconde* manifestation de la forme substantielle et pourrait en même temps rendre compte de l'*élasticité* des points matériels, et par suite expliquer la possibilité du mouvement vibratoire calorifique, lumineux et électrique.

Les points matériels ainsi considérés peuvent expliquer, bien mieux que tout autre système connu, les phénomènes naturels. Essayons de le faire voir en admettant provisoirement leur réalité, et tirons les conséquences qui résultent de leur constitution supposée, c'est-à-dire, 1° de leur *attraction* mutuelle (vraie attraction inhérente à leur nature) s'exerçant en raison directe de leur nombre et en raison inverse du carré de leur distance réciproque ; et 2° de l'espèce de répulsion mutuelle résultant de leur impénétrabilité *active*.

Ces points matériels, vrais atomes dans toute la force du terme, et que, pour cette raison, j'appellerai désormais *atomes* pour abréger, peuvent être *désagrégés*, c'est-à-dire isolés les uns des autres, ou *réunis en groupes* plus ou moins nombreux.

Les atomes désagrégés, soumis à leur attraction et à leur impénétrabilité mutuelles, constitueront un milieu éminemment élastique et le plus subtil qui se puisse imaginer, satisfaisant, par conséquent, à toutes les conditions que les physiciens désirent trouver et sont obligés de supposer dans le fluide universel communément désigné sous le nom d'*éther*, siège des phénomènes lumineux et calorifiques.

Si l'on suppose maintenant un certain nombre de ces atomes amenés une première fois en présence à des distances assez petites pour que chacun d'eux ne puisse se soustraire à l'action attractive prépondérante de l'ensemble des autres, on se trouvera en face d'un groupe plus ou moins stable, mais qui ne pourra plus se désagréger *seul*, et qui nécessitera pour cela une *force étrangère* à lui-même. Ce sera une *molécule*.

Mais quelle sera la constitution de cette molécule ? elle dépendra évidemment des conditions initiales qui auront présidé à sa formation. La molécule sera plus ou moins *dense*, indépendamment du nombre de ses atomes composants, suivant les directions des mouvements et les grandeurs des vitesses qui auront amené en présence les atomes du groupe. Quelles que soient cependant ces vitesses, jamais les atomes d'une molécule ne pourront être amenés au contact absolu, c'est-à-dire à une *distance nulle*, à cause de leur impénétrabilité *active*. Ils resteront donc à distance les uns des autres et formeront comme une espèce de constellation sans liens apparents, mais cependant assez *solide* pour exiger un effort, une *force* pour la briser. Dans cette constellation, les atomes ne seront pas immobiles : ils ne pourront même pas l'être. En effet, sous la double influence de l'attraction du groupe sur chacun d'eux et de leur impénétrabilité active, ou, si l'on veut, de leur élasticité répulsive mutuelle, le mouvement de translation qui les aura amenés en présence se trouvera transformé en mouvement vibratoire rectiligne ou rotatoire, suivant la direction primitive du mouvement primitif de chacun d'eux par rapport à l'ensemble des autres du groupe ; car dans cette transformation du mouvement devra se vérifier la loi si admirable de la conservation de l'énergie.—Dans la molécule ainsi formée, la disposition des atomes ne sera pas quelconque : elle résultera de la combinaison des deux forces en présence et des conditions initiales de mouvement qui auront donné lieu à la formation de la molécule. Cette disposition pourrait être rigoureusement calculée d'avance, étant données les circons-

tances initiales du problème. On peut dire *à priori* qu'elle sera telle, que chaque atome constituant se placera de manière à satisfaire le mieux possible à l'ensemble des actions auxquelles il se trouvera soumis. Les formes extérieures des molécules seront donc en général des formes polyédriques aussi régulières que le comportera le nombre des atomes composants ; et les sommets de ces polyèdres seront déterminés par le lieu moyen d'autant d'atomes vibrants.

Les molécules ainsi constituées ne seront pas également *stables*, c'est-à-dire qu'elles exigeront *plus ou moins* de force extérieure pour être brisées. Cette différence de stabilité dépendra du mode de vibration interne de chaque groupe et surtout du nombre d'atomes composants. Pour un mode analogue de vibration interne, il est facile de prévoir que, en général, plus la molécule sera simple, plus elle sera stable ou fixe, c'est-à-dire plus il faudra de force extérieure pour la briser. La forme la plus stable sera celle dans laquelle les affinités mutuelles seront le plus identiquement satisfaites pour chaque atome du groupe ; or cela aura lieu lorsque tous les atomes composants seront maintenus à des distances égales les uns des autres. Cette condition est réalisée dans le cas de quatre atomes occupant les sommets d'un tétraèdre régulier ; comme c'est en même temps le groupement le plus simple, puisqu'il est impossible de déterminer un solide avec moins de quatre points, on peut affirmer d'avance que ce groupement forme la molécule à la fois la plus petite et la plus stable.

Partant de là, en s'aidant de la géométrie, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des calculs compliqués, on peut se rendre compte assez aisément des chances plus ou moins grandes de stabilité que présenteront des groupes successifs de 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11... n atomes. Evidemment plus les nombres d'atomes composant les groupes sont considérables, plus les calculs se compliquent, mais il suffit de voir que ces calculs sont possibles, si ce n'est dans l'état actuel de la science, au moins *in se*. Heureusement l'étude des nombres les plus simples suffit pour donner une idée de la loi générale. Ainsi il est aisé de voir que certains groupes plus nombreux seront cependant plus stables que d'autres qui le sont moins, bien qu'en général la plus grande stabilité doive appartenir aux groupes les plus simples. On peut même comprendre que certains nombres ne pourront pas faire de groupes réguliers stables, et que si de tels groupes se sont formés, la moindre force extérieure a dû les briser. De là nous pouvons déjà conclure que, vu les forces en jeu dans la nature depuis l'origine du monde, il n'y a plus maintenant que les groupements se prêtant aux combinaisons les plus stables qui aient pu persister.

Supposons donc qu'il fût possible, non seulement d'isoler, mais de voir toutes les molécules différentes qui existent actuellement dans la nature, et de les ranger par ordre croissant de nombre d'atomes constituants ; que constaterions-nous ? — D'abord nous trouverions que la série n'est pas complète et qu'il y a des vides : ces vides correspondraient aux groupements très peu stables dont nous avons parlé, et qui n'ont pas pu subsister, si tant est qu'ils se soient formés. Puis, en suivant la série croissante, nous trouverions des groupes (*a*) dont le nombre d'atomes serait exactement ou le multiple de quelque autre groupe précédent, ou la somme de deux ou plusieurs groupes plus simples dans la série ; tandis que certains autres groupes (*b*) ne jouiraient pas de cette propriété, et joueraient, parmi les molécules, un rôle qu'on pourrait comparer à celui des *nombres premiers* en arithmétique. Il est clair que les groupes (*a*), sous l'influence de forces convenablement choisies, pourront

se dédoubler exactement dans les groupes plus simples dont ils sont les sommes, et qui sont compris dans les groupes (*b*), ce que ne pourront pas faire ces derniers. Inversement, à l'aide de forces suffisantes, on pourra, en combinant ensemble les groupes plus simples (*b*), arriver à former les groupes plus compliqués qui en sont les sommes (*a*). Nous voilà donc en présence de deux espèces de molécules correspondant exactement à ce que les chimistes appellent les corps *composés* et les corps *simples*.

Mais voici où se montre la supériorité de la théorie présente. Les molécules composées (*a*) sont aussi homogènes en elles-mêmes que les molécules plus simples (*b*). Ce que l'on appelle *combinaison* se distingue nettement et complètement du simple mélange : ce n'est pas une juxtaposition plus intime ou plus régulière que dans le mélange ; c'est une transformation complète. Dans la molécule composée résultant de la combinaison de deux ou trois molécules plus simples, il n'y a plus aucune trace de ces dernières : la somme de leurs atomes se trouve bien dans la molécule résultante ; mais cette somme d'atomes a pris son arrangement spécial conformément aux actions mutuelles de ces atomes, sans qu'il reste rien qui puisse rappeler la forme des groupements précédents. Bien plus, si après avoir fait une molécule composée par la combinaison de deux molécules plus simples, on vient ensuite à redécomposer la première, il pourra fort bien arriver (et même il est naturel de supposer qu'il arrive généralement) que les deux molécules plus simples résultant de la décomposition, ne seront pas composées des mêmes atomes que la première fois. Cela n'empêcherait pas les deux molécules simples d'être identiques à ce qu'elles étaient auparavant, puisque leur identité, ou plutôt l'identité de leurs propriétés ne vient pas de l'identité matérielle des atomes composants, mais uniquement du *nombre* et du *mode de groupement* de ceux-ci. On explique ainsi parfaitement la différence radicale qui existe entre la *combinaison chimique* et le *simple mélange* ; on explique en même temps la différence si grande de propriété entre le *composé* et les *composants*. Enfin on comprend comment il se fait que le composé, tant qu'il reste tel, ne manifeste aucune trace de composition, et est aussi homogène que s'il était corps simple.

Comme on le voit, dans cette théorie, les différentes espèces de corps simples ne diffèrent que par la forme de leurs molécules, et celle-ci dépend du nombre d'atomes qui les compose et de leur mode de vibration interne. Tous les atomes sont identiques, tant ceux qui composent l'éther que ceux qui constituent les corps pondérables. Cette identité de nature de tous les corps est conforme à ce que l'expérience nous apprend sur l'identité des effets produits sur tous les corps par l'attraction, la chaleur, la lumière, l'électricité, les forces diverses. La *masse*, qu'il est impossible de définir physiquement lorsqu'on n'admet pas l'identité ultime de nature des différentes espèces de corps, et que le bon sens cependant oblige constamment de dire proportionnelle à la *quantité de matière*, la *masse*, dis-je, se trouve nettement définie conformément au sens commun et à la croyance populaire : c'est le *nombre des atomes* qui se trouvent dans un corps ; la masse croît proportionnellement à ce nombre d'atomes. Les molécules conservent leur sens et leur signification avec leurs propriétés caractéristiques telles que les exigent les lois de la chimie et de la cristallographie ; ayant, par conséquent, tous les avantages que l'on croyait trouver dans les molécules, *solides invariables* de l'ancienne chimie, sans en avoir les inconvénients ; rendant bien mieux compte et des équivalents chimiques et des proportions multiples. De plus, ces molécules n'étant pas invariables, peuvent se scinder sans qu'il y ait là rien d'extraordinaire ; et, pour se rendre compte de la loi des volumes d'Avogadro, il n'est

plus nécessaire de recourir à la superfétation des molécules *intégrantes* et des molécules *élémentaires*. La loi n'en est que plus simple, plus belle et plus complète.

Les molécules ainsi entendues sont des corps *comme les autres*. Les atomes qui les constituent sont maintenus en équilibre sous l'influence des forces diverses qui agissent sur eux. Toute force extérieure, dans le rayon d'action de laquelle une molécule peut se trouver, modifie la forme de cette molécule en obligeant les atomes qui la composent à prendre de nouvelles positions d'équilibre. — Or quelles sont les forces connues qui peuvent agir sur les molécules, et dont nous pouvons disposer ? Ce sont les mouvements vibratoires connus sous les noms de chaleur, lumière, électricité ; les chocs, c'est-à-dire les mouvements rapides des corps que l'on approche brusquement les uns des autres ; surtout les attractions qu'exercent les uns sur les autres les corps que l'on met en contact plus ou moins immédiat. — Le mode d'action des premières forces que nous venons d'indiquer soulève bien des problèmes que l'expérience n'a pas encore résolus ; la dernière, bien que plus mystérieuse à première vue, est cependant plus accessible aux prévisions du calcul. Du moment qu'il est admis que les atomes, tout en se localisant dans un point rigoureusement sans étendue réelle, ont cependant une étendue virtuelle s'étendant à tout l'univers, c'est-à-dire ont la propriété de faire sentir leur action à *tous* les atomes de même nature, sauf la modification d'intensité produite par la distance, il devient facile de prévoir ce qui arrivera pour les groupements que nous avons désignés sous le nom de *molécules*, lorsqu'on les mettra en présence. Bien que chacun des atomes qui les composent soit enchaîné de manière à ne pouvoir (sans l'intervention de forces extérieures) se soustraire à l'action prépondérante des autres atomes du groupe, toutefois son action par rapport aux atomes qui se trouvent en dehors du groupe auquel il appartient, n'est pas détruite. Cette action s'ajoute à l'action semblable des autres atomes du groupe, de sorte qu'une molécule exerce sur un atome extérieur une action proportionnelle au nombre d'atomes qui la compose. C'est la loi de proportionalité aux masses de Newton.

Si deux molécules se trouvent en présence, chacune d'elles agira sur l'autre de la même manière, de sorte que leur action mutuelle sera essentiellement en raison *composée* de leurs masses. Si ces molécules sont éloignées l'une de l'autre à une distance relativement grande par rapport à leurs volumes respectifs, les actions de chacun des atomes d'une molécule sur chacun des atomes de l'autre seront sensiblement égales et parallèles ; il en résultera un mouvement d'ensemble, un mouvement de translation des deux molécules l'une par rapport à l'autre, mais sans modification de leurs formes respectives. Si la distance diminue, il arrivera un moment où la différence entre la distance des atomes les plus rapprochés (entre les deux molécules) et la distance entre les atomes les plus éloignés, sera assez grande pour constituer, par rapport à chacune d'elles, une force extérieure qui modifiera nécessairement les positions d'équilibre des atomes qui la composent. La forme de chaque molécule se modifiera donc de plus en plus profondément à mesure que celles-ci se rapprocheront davantage ; et l'on conçoit qu'il puisse arriver une époque où l'attraction mutuelle sera assez grande pour qu'elles se brisent et s'unissent en tout ou en partie en un même groupe, qui ne ressemblera plus aux précédents. Ce sera une combinaison qui aura produit une nouvelle molécule.

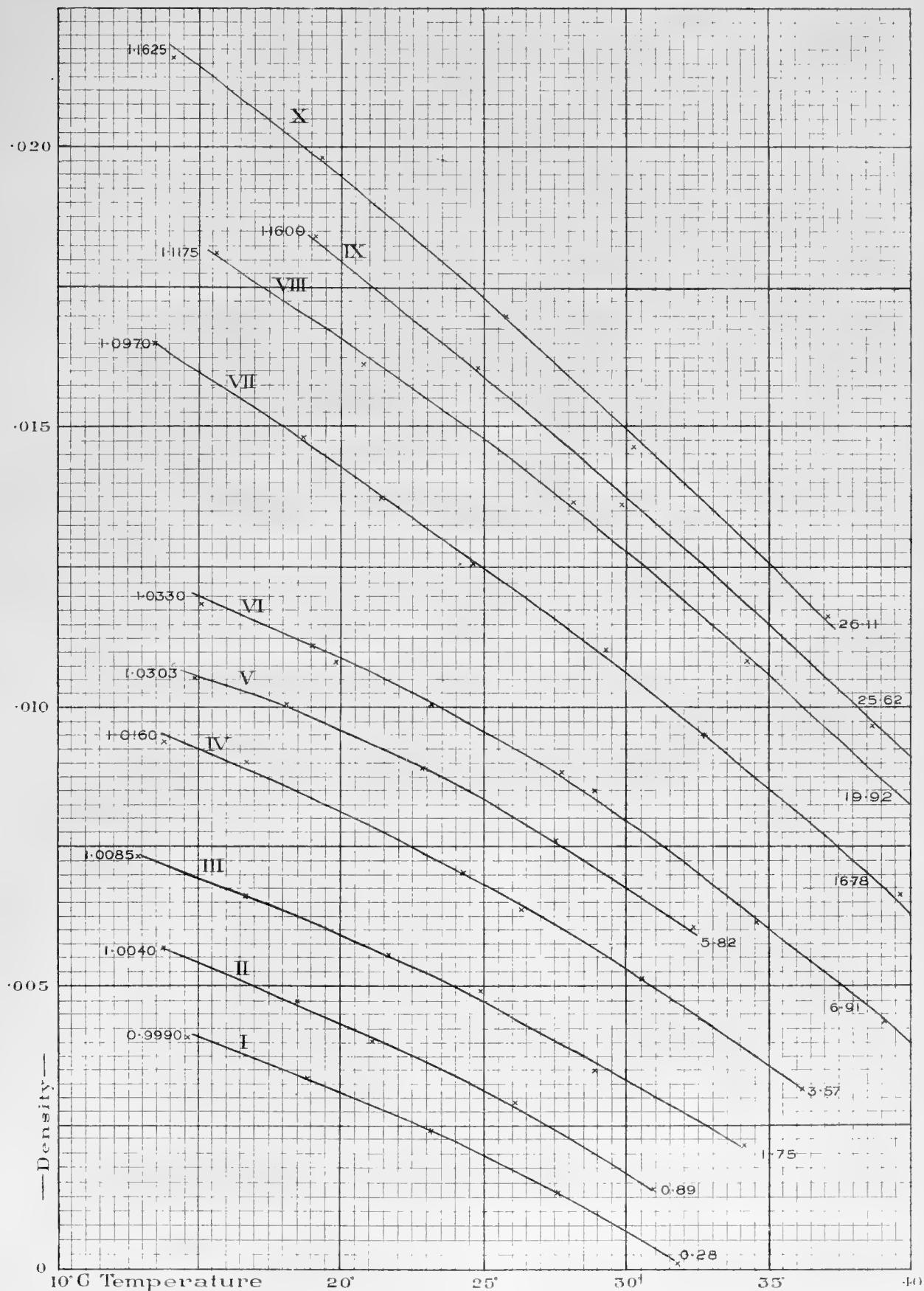
Si l'on suppose une série de molécules semblables entre elles : par exemple, un liquide pur ; l'expérience montre que, si le liquide est parfaitement homogène, les molécules qui le composent se conduisent, les unes par rapport aux autres, sensiblement comme si elles

étaient sphériques, c'est-à-dire qu'elles ne manifestent aucune polarité spéciale. Or il est clair que toute modification dans la forme d'une molécule (quelle qu'en soit la cause) devient, pour d'autres molécules qui l'avoisinent, une force extérieure qui tend à les modifier elles-mêmes comme la première. Donc, si l'on plonge dans un liquide homogène un corps étranger qui, par son attraction, modifie la forme des molécules avec lesquelles il est en contact, celles-ci à leur tour modifieront la forme de leurs voisines, et ainsi, de proche en proche, tout le liquide acquerra une polarité qu'il n'avait pas auparavant. Cette polarisation d'un liquide (c'est la même chose pour un solide) est donc, dans notre théorie, une conséquence essentielle de la modification de forme des molécules sous l'action de forces extérieures suffisantes. Elle se produit sur le coup par la simple présence de la cause, et cesse du coup avec l'enlèvement de cette cause. On est ainsi débarrassé de ces polarités préexistantes purement gratuites dans les molécules, ainsi que de ces rotations de molécules, lorsque la polarisation finit par donner lieu à des décompositions et recompositions successives, comme cela se présente sous l'influence des pôles d'une pile galvanique.

Qui n'entrevoit aussi, dans cette théorie, une explication très simple et toute naturelle de la polarisation lumineuse, du passage de la réfraction simple à la réfraction double, etc., résultats de toutes les causes capables de produire une modification dans la forme des molécules (telles que l'électricité, le magnétisme, la chaleur, la pression, etc.) ?

Un dernier fait. Tout le monde connaît la différence considérable d'énergie chimique résultant de ce qu'on appelle *l'état naissant*. Or c'est une conséquence immédiate de la théorie que j'expose. Qu'on me permette une comparaison. J'ai deux maisons construites en briques : l'une a exigé n briques et l'autre m . Je veux construire une troisième maison avec les matériaux des deux premières, c'est-à-dire avec les $n+m$ briques qui les constituent. Pour cela, il me faut d'abord *défaire* les deux premières maisons, afin d'en avoir les briques, puis *construire* la troisième. Celle-ci me coûtera nécessairement plus cher que si les briques eussent été toutes prêtes à employer, parce qu'il me faudra payer pour le travail de la *démolition*. Lorsque je veux faire de l'eau avec de l'oxygène et de l'hydrogène, j'ai là deux constructions toutes faites et qui exigent une force spéciale uniquement pour être brisées ou *démolies*. Mais si l'oxygène, par exemple, résulte d'une décomposition qui vient de se produire, on peut considérer les atomes qui sortent de la combinaison et qui doivent former l'oxygène, comme des matériaux qui sans doute, si on leur en donne le temps, se grouperont sous forme d'oxygène, mais qui, en attendant, sont une *matière première* qui n'est pas plus de l'oxygène qu'un autre corps : ce sont des atomes actuellement désagrégés et qui n'ont plus qu'à être employés dans une autre combinaison. On comprend donc qu'il suffit d'une force bien moindre pour faire entrer ces atomes dans une combinaison nouvelle que si on attend qu'ils aient eu le temps d'obéir à leurs actions mutuelles et de se constituer en oxygène.

Ces considérations pourraient s'étendre presque indéfiniment, puisqu'elles sont l'explication la plus naturelle des faits. Ce qui précède suffit amplement pour appuyer cette théorie et permettre de lui appliquer le mot italien : *Si non è vero, è ben trovato*, ce que je traduirai en disant que, si cette théorie n'est pas vraie, elle mérite bien de l'être.



To illustrate Prof. MacGregor's Paper on the Density and Thermal Expansion of Solutions of Copper Sulphate.

ROYAL SOCIETY OF CANADA.

TRANSACTIONS

SECTION IV.

GEOLOGICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES.

PAPERS FOR 1884.

I.—On some Relations of Geological Work in Canada and the Old World.

By J. W. DAWSON, C.M.G., LL.D., F.R.S., &c.

(Read May 21, 1884.)

I do not propose in this paper to attempt the impossible task of discussing all the points of contact between the geology of Canada and that of other parts of the world, but merely to notice a few instances likely to be of interest to this section, which have come under my own observation, of the relations of scientific work and workers on the two sides of the Atlantic,—relations which are daily becoming more intimate, and which it may be hoped will be greatly strengthened by the approaching visit of the British Association to Montreal.

Beginning with the older crystalline rocks, one is struck with the large amount of attention at present bestowed on petrology, and especially on the microscopic examination of rocks. I can recall the time when these subjects scarcely excited any interest, and were almost entirely neglected by English geologists. The current now sets strongly in this direction, and many of the younger men are enthusiastic lithologists, while many of the warmest and most earnest discussions in the Geological Society relate to subjects of this kind. In connection with this, the comparison of the pre-Cambrian rocks of Britain with the larger and more complete development of these formations in Canada is pursued by such men as Bonney and Hicks, and has directed much attention to Canadian geology.

Canada has naturally taken the lead in the discrimination and classification of those old pre-Cambrian rocks, of which she possesses so large an area. The distinctions made by Sir W. E. Logan, of the Lower and Upper Laurentian, the Huronian and the Upper Copper-bearing Series of Lake Superior, were in advance of anything done in Europe at that time, and they have been ably followed up by Dr. Hunt and by the officers of the Geological Survey. Corresponding formations are now recognized in Great Britain, and in a recent address delivered by Dr. Hicks, as President of the Geologists' Association, he contends for the existence in the British Islands and other parts of Europe of rocks corresponding to the Lower Laurentian or Ottawa series, to the Middle or Grenville series, to the Norian or Upper Laurentian, to the Huronian and to the Montalban. I had myself an opportunity of noticing the remarkable lithological resemblance of the rocks of the St. Gothard Pass to those of the White Mountains, and I had also the pleasure of recognizing in the gneisses and crystalline schists of Assouan in Egypt, a series identical in mineral character with many portions of the Middle Laurentian of Canada; while overlying deposits, largely made up apparently of igneous products, seemed to occupy the position of the Arvonian series. The quarries, from which the ancient Egyptians obtained their fine blocks of red granite and diorite, are in intrusive dykes and masses penetrating these old stratified rocks.

Nothing can be more remarkable than the strong similarity in mineral character of these ancient rocks in all their wide extension in both continents.

The areas occupied by these pre-Cambrian rocks in Great Britain are so limited, and their statigraphical complexities are so great, that some controversy still exists as to their arrangement; but the prospect is that they will ere long be admitted on all hands to correspond in their order of occurrence with the Canadian series.

The long-agitated question of the animal nature of *Eozoon Canadense* is now in a somewhat quiescent state; but I have been pleased to find a pretty uniform current of opinion in its favour among those best qualified to judge. Dr. Carpenter has for some time been engaged in a careful re-examination of all the more important specimens, with a view to the publication of an exhaustive monograph on the subject, which is to be illustrated with large and admirably executed figures. I had the pleasure, shortly after my arrival in England, of spending a few days with Dr. Carpenter and aiding him in this work, as well as of furnishing him with notes of the geological relations and mode of occurrence of the specimens.

Thanks to the labours of Hall, Barrande, and Billings, the correlation of the great Silurian series of Europe and America is now in a somewhat complete and satisfactory condition. America, which is so eminent in its representation of the life of the Silurian, is still somewhat behind in the recognition of the Cambrian and the determination of its fossils. We are however steadily advancing in this matter, more especially in Canada, and I hope that the excellent work of Mr. Matthew on these ancient fossils, in connection with this Society, will be continued and enlarged. The re-arrangement and more complete display of the Palaeozoic fossils in the new Museum at South Kensington will place the means of comparison with British forms in a more advanced position than formerly.

When in Belgium, I had the pleasure of examining the interesting collections of Devonian plants of that country which have been described by M. Crepin. I was struck with the close correspondence of the forms with ours in Canada,—a correspondence more marked in the specimens themselves than in the published engravings, owing to close similarity of the state of preservation and the containing rock. In Britain also, my friends, the Rev. Thomas Brown of Edinburgh and Mr. Kidston of Stirling, have been extending our knowledge of the Devonian flora, and find, as in this country, the lower portions of that system to be characterized by such forms as *Psilophyton*, *Arthrostigma* and *Prototaxites*, while the ferns of the genus, *Archopteris*, and Lepidodendroid species are equally noteworthy in its upper members. As yet no flora corresponding in richness to that of our Middle Devonian or Middle Erian has been recognized.

Very remarkable discoveries of millipedes and scorpions have been made by Peach in the Devonian and Lower Carboniferous of Scotland, which place that country far in advance of America, though Nova Scotia afforded the earliest Carboniferous millipede known. That millipedes existed in the Lower Devonian of Scotland is a fact in harmony with the occurrence of winged insects in the Middle Devonian of New Brunswick. Mr. Peach's discoveries also indicate very remarkable affinities between the scorpions and the eurypterid crustaceans, some of which seem to have been aquatic scorpions.

With reference to the Carboniferous flora, I had the pleasure of spending a week with my old friend, Prof. Williamson of Manchester, and of inspecting under the microscope the magnificent series of preparations of structures which he has been accumulating for many

years, and describing and figuring from time to time in the Transactions of the Royal Society. I was able to make many notes of these specimens, which I trust will be useful in advancing the knowledge of this flora in Canada; and I feel convinced that the facts accumulated by Prof. Williamson and those recently obtained by Grand'Eury and others in France are rapidly placing us within reach of a comprehension of the affinities and relationships of the plants of the coal period, much more accurate and definite than we have heretofore obtained. While new and unexpected conclusions may be reached on this subject, I have reason to believe that many of the suggestions and anticipations, which I have ventured to throw out with reference to the plants of the Nova Scotia coal-formation, and which I have based on facts of mode of occurrence as well as of structure, will be verified and confirmed. More especially it will, I think, appear that there have been grouped, under the general name of *Sigillaria*, plants of very different ranks; while definite characters will be found to separate the greater part of the plants known as *Cordaites* from the true conifers of the genera, *Dadoxylon* and *Araucarites*; and the humble plants of the group of Rhizocarps will be discovered to have been more important in the Palaeozoic than has hitherto been supposed.

The coal-field of Nova Scotia has afforded a very remarkable group of terrestrial batrachians, not precisely paralleled elsewhere. But recently Fritsch has described, from the so-called gas-coal deposits of the Permo-carboniferous of Bohemia, a number of very similar forms, some of them belonging to the same genera with those of Nova Scotia. The earliest known indications of Carboniferous Batrachians were the footprints discovered by Logan at Horton Bluff and described by me as *Hylopus Logani*; but we have not found actual bones at so low an horizon. I saw, however, in the collections of Dr. Traquair in Edinburgh, a skull of a large batrachian not yet described, from beds of the same age in Scotland.

The peculiar development of the Cretaceous and Laramie rocks in our Western Territories, the rich angiospermous flora which they contain, the insensible gradation upward of the Cretaceous into the Tertiary, and the small relative development of the marine parts of the formations, have given a special and exceptional character to these deposits. Recent discoveries are, however, tending to assimilate the floras of the old and new worlds in the Cretaceous epoch; and in Great Britain, Mr. Starkie Gardner has recently shown that the Eocene flora corresponds more nearly with that of America than had heretofore been supposed, and that certain floras formerly regarded as Miocene are really older.¹ In this way much of the apparent discrepancy will be removed, and we shall probably be no longer told by European palaeobotanists that floras, which on stratigraphical grounds or the evidence of animal fossils we know to be Eocene or Cretaceous, are in their estimation Miocene. I had myself occasion to observe in the Cretaceous of the Lebanon, where, however, the marine limestones are very largely developed, a formation with sandstones, shales, and clays, containing shells of *Ostreae* and nodules of ironstone, as well as fossil wood

¹ Since writing the above, I observe that in a paper read before the British Association, Mr. Starkie Gardner has somewhat incorrectly stated the position of Canadian geologists as to the first appearance of the Cretaceous flora, which, as explained in my paper in the Transactions of this Society for last year, first presents Dicotyledonous trees, not in the earliest Cretaceous, but in the Middle Cretaceous. Our Lowest Cretaceous holds a strictly Mesozoic flora, so far as known.

and beds of lignite, and which, in character and geological horizon, may be held to represent the Dakota group or the Lower Belly River group of the West.

The opinions of geologists in England, with reference to the vexed question of the glacial drift, are, I think, gradually diverging from the extreme glacialist views, recently current, to a position of greater moderation. The great submergence of the later Pleistocene, evidenced by the occurrence of marine shells and sea beaches at high levels, has forced itself on the attention of geologists in Great Britain, as it has long since done in Canada, and has produced the general conviction that much of the transport of boulders and drift has been due to the agency of floating ice. My friend, Mr. Milne Home, who has for some time been the chairman of the boulder committee of Scotland, informs me that the careful mapping and study of these travelled masses has thrown much new light on their directions and mode of conveyance, and that a conference between the English and Scottish committees is to be held, and will probably still farther aid in the elucidation of these points. It would seem that a similar committee, or series of committees, might be profitably employed in recording the statistics of Canadian travelled boulders, and much preliminary information might be compiled from the reports of the Geological Survey and the papers published in scientific periodicals.

When in the East, I had an opportunity of satisfying myself as to the occurrence of a great Pleistocene submergence in the Mediterranean regions, parallel to that in Northern Europe and America, and succeeded in like manner by a continental period,—a fact very important with reference to the later geological history and physical geography of the old continent. The details of these observations will appear in the London Geological Magazine.

The subject of prehistoric man is at present one of intense interest, and is pursued both by geologists and archæologists. In Canada we are familiar with the fact that our modern aborigines afford, in their manners and implements and weapons, much material for explaining the traces of prehistoric men in older countries. Dr. Daniel Wilson has most ably illustrated this in his admirable volumes on "Prehistoric Man," and I have myself endeavoured to direct attention to it in my little work entitled "Fossil Men and their Representatives"; while by a singular coincidence, M. Quatrefages has adopted almost the same title, "L'Homme fossile et l'Homme sauvage," for his recent valuable work on this subject. The admirable collections now accumulated in public museums, and especially those at St. Germain and at Brussels, and in the British Museum, with such private collections as those of Mr. John Evans and Prof. Boyd Dawkins, bring very clearly before the mind of a Canadian student, the striking resemblance between the arts of the perished peoples of primeval Europe and those so lately universal in the American continent. The Smithsonian Institution, at Washington, has rightly appreciated the importance of collecting extensively and preserving for future reference the monuments of the Stone Age of America. Our efforts in this direction have as yet been comparatively feeble, but it is to be hoped that they will be greatly extended in the time to come.

Some of the most interesting remains of prehistoric man in the world are those of the Lebanon range; both because of the abundance and richness of the cavern deposits of that region, and the fact that some of these antedate the old Phenician colonization of the coast of Syria. When at Beyrût I had the opportunity of making collections in some of the most interesting caverns of the region, and obtained evidence, which I have given in a

paper read before the Victoria Institute, that the oldest cavern deposits, containing remains of the horse and the rhinoceros, belong to a period in which the physical character of the country was somewhat different from its present condition, and which may be characterized as Post-glacial or Antediluvian. Other deposits come up to the time of the Phenician colony.

The subjects referred to in this paper have been but slightly sketched; but it may be interesting to bear in mind that we are workers together with so many able men on the Eastern side of the Atlantic, whose works we may study, while we emulate their successful labours. I cherish the hope at some future time to direct your attention more specially to some at least of the subjects cursorily noticed in the present paper.

II.—*Notes on the Manganese Ores of Nova Scotia.*

By EDWIN GILPIN, Jun., A.M., F.G.S.··

(Read May 22, 1884.)

In the following sketch I have endeavoured to bring together the information relative to the manganese ores of Nova Scotia. The only previous note now accessible, beyond the references in Dr. Dawson's "Acadian Geology," is one by the late Dr. How, of King's College, Windsor, published in the Transactions of the Nova Scotia Institute of Natural Science. The exceptional purity of some of the ores makes them interesting to the mineralogist, and valuable in certain operations of the manufacturer. The attention paid in Nova Scotia to the working of these ores is by no means proportionate to their value, and to the great extent of the geological formation to which they appear to be chiefly confined. The object of these notes will be obtained, if they serve to indicate that the ores of manganese may prove in the future an important addition to the mining resources of this province.

The least valuable but certainly the most common of the Nova Scotia manganese ores is wad. This ore is found as a superficial deposit in connection with every geological formation known in the province. Among the localities yielding it may be mentioned Jeddore, Ship Harbour, St. Margaret's Bay, Shelburne, La Have, Chester, Parrsborough, Springhill, Pictou, and Antigonish. These ores exhibit the varying composition which characterizes their class, and have in some cases been used to a limited extent as paints. On Boularderie Island, Cape Breton, a bed of wad, several feet thick, was examined some years ago. The following analyses show this want of uniformity of composition: two analyses by Mr. Hoffman, of the Canadian Geological Survey, gave:—

	I.	II.
Manganese peroxide.....	25·42	11·04
Iron sesquioxide.....	—	12·49
Insoluble matter.....	—	57·76
Water.....	33·52	—

also, in the case of analysis II, traces of copper, cobalt, and nickel.

An analysis, by the writer, of a sample from a different part of the bed, gave:—

Manganese peroxide.....	44·33
Iron sesquioxide.....	35·50
Insoluble matter.....	10·00

At the Londonderry Iron Mines, Colchester County, in the great vein of brown hematite, associated with ochre, ankerite, sideroplesite, and calcite, in strata of Lower Silurian age, secondary changes have at some points enriched the iron ore with manganese

peroxide up to fourteen per cent. of its total constituents. Some encrusting fibres are manganite, and part of the manganese is present under the form of wad, of which Mr. H. Louis gives the following analysis:—

Manganese peroxide.....	67·10
Manganese protoxide.....	10·67
Water	9·37
Copper protoxide.....	·88
Iron protoxide.....	4·09
Alumina.....	·67
Nickel and cobalt oxide.....	·65
Lime.....	2·49
Magnesia	trace
Silica	4·08
	100·00

The occurrence of this ore in the pre-carboniferous rocks is interesting, as showing its original wide distribution, and as possibly indicating the sources of part of the more recent ores of economic value. Pyrolusite is the only ore of manganese which has hitherto been mined to any extent in Nova Scotia, and it is known to occur in pre-carboniferous strata at several points. Between Halifax and Windsor, near Mount Uniacke, pyrolusite is found in small pockets and veins penetrating granite, and in quartzites of the auriferous Lower Cambrian of the Nova Scotia Atlantic coast. It occurs in veinlets in the granite of Musquodoboit, and as small irregular seams in the granite of Ship Harbour. In the hills south of Wolfville, in King's County, the same ore is found in quartzites and slates, presumably of Upper Silurian age. In the trias of the same county, the ore is met in a bedded form near Cornwallis and Wolfville, and in the triassic trap it is said to occur lining cavities, in association with zeolites, etc.

We, however, find these ores most abundantly in the Lower Carboniferous marine limestone formation. This horizon forms one of the widest spread, and most strongly marked of the divisions of the Carboniferous period. It is met in King's County, in Hants, Cumberland, Colchester, Pictou, and Antigonish, and in the four counties of the Island of Cape Breton. The measures of this division, comprising sandstones, shales, grits, and limestones, with beds of gypsum and marl, sometimes rest directly on the pre-carboniferous strata, and at many points are separated from them by the lower, or false coal-measures, or by beds of conglomerate, according to the conditions of the period of accumulation. The limestones and gypsums occur, apparently, at no fixed horizon in this division. Dr. Dawson, in his "Acadian Geology", has divided the limestones into five groups, characterized respectively, so far as the subject has received attention, by a predominance of certain fossil forms. In his supplement to the second edition, he proposes to subdivide the lowest group by distinguishing a certain manganiferous limestone, which appears at many points to form the basis of the limestone formation, strictly so called. This limestone at Salmon River, Cape Breton County, Springville and New Laing, Pictou County, Chester, Maitland, Tenny Cape, Windsor and Onslow, seems to underlie the gypsum beds, and generally to be associated with manganese. The following analyses by the writer show the character of some of these limestones:—

	Springville, (Pictou Co.)	Tenny Cape	Salmon River, C. B.
	I.	II.	I.
Lime carbonate.....	83·42	55·28	49·81
Iron carbonate.....	1·20	24·11	2·56
Magnesia carbonate.....	10·32	10·15	35·44
Manganese carbonate.....	1·38	1·83	4·58 ¹
Insoluble matter.....	4·85	5·00	8·06
Moisture.....	—	·40	·37
	101·17	96·77	100·82
			97·231

The limestone of Chester, on the Atlantic shore, presents a remnant of Lower Carboniferous measures, formerly without doubt co-extensive with those of our northern counties. The lower beds are described by the late Dr. How as compact, of a dark blue colour, and consisting principally of carbonates of iron, lime, magnesia and manganese, yielding umbers by weathering. These are the most highly magnesian and manganeseiferous limestones that I have yet met in the province. It is quite possible that there may be others higher in the marine limestone formation carrying notable percentages of the carbonates of these metals. In the case of the Pictou district, however, the overlying limestones, up to what may be termed the base of the millstone-grit, are decidedly non-magnesian; the inspection of a very complete set of analyses showing none carrying over four per cent. of the carbonate of magnesia, and usually little more than traces of manganese.

The following analysis, made at the Durham College of Science, of a limestone lying above the Springville gypsum, shows the usual composition of the purer grade of the limestones of the higher sections of the Pictou marine limestones:—

Lime carbonate.....	96·26
Magnesia carbonate.....	2·33
Iron peroxide.....	·57
Manganese peroxide.....	·55
Alumina.....	·10
Sulphur.....	·02
Phosphoric acid.....	·03
Silica.....	1·99
Moisture.....	·17
	101·02

In the northern part of Hants County, the carboniferous marine limestones and the underlying lower coal measures are found in a series of east and west folds, shifted and broken by transverse subordinate flexures. The presence of manganese in the upper of these divisions is first observable at the mouth of the Shubenacadie River, where a dark-coloured limestone underlies the gypsum, and is associated, a short distance east of the river, with red shales, carrying veins of red hematite, with manganese oxides and calspar. The westward continuation of this horizon is noticeable again at Tenny Cape, where a series of these measures, extending to Walton and Cheverie, a distance of about fifteen

¹ As peroxide.

miles, contains several beds of limestone, which apparently underlie the gypsum, and may be called manganiferous. These measures carrying manganese re-appear again south of Windsor, and at Douglas, fifteen miles south of Tenny Cape, near the line of their junction with the pre-carboniferous rocks. In this range of measures the manganese of Tenny Cape appears to be principally connected with a compact red and gray limestone, which, from the analysis already given, may be called a dolomite. At the western end of the district it occurs as veins in conglomerates and sandstones, and also in limestones in places decidedly magnesian.

The Tenny Cape manganese ores were discovered about the year 1862, and have been intermittently worked since that date. The limestone band to which they seem to be principally confined is about 300 feet thick. The ore occurs in irregular nests, and in seams eroded on the bedding-planes and cross-fractures. It thus occurs that large masses almost entirely isolated have been met, also seams with occasional pockets, sometimes connected, but in no case, so far as I am aware, following any regular order of position or extent. The largest mass yet found was estimated to contain 180 tons of ore. Apparently, the ore has been deposited at irregular intervals of time, with the associated minerals, in the openings worn by the action of water on the limestones. Specimens may be obtained showing pyrolusite, cementing waterworn pieces of limestone, and surrounding nodules of the bed-rock which have resisted erosion. The ore is chiefly a fibrous pyrolusite, with splendid lustre, based on a compact or granular ore consisting of pyrolusite, of psilomelane, and of manganite, the latter mineral however not being present in large quantity. The quality of these ores, even after the slight hand-dressing they receive at the mines, is very high, and in some years they bring \$125.00 a ton at the mine. They are prized by glass-makers for their freedom from impurities, especially of iron. This high grade of the pyrolusite from the Tenny Cape district will appear when, from numerous assays, it has been found to yield from eighty-eight to ninety-five per cent. of available oxide. The following analyses show the general character of these ores:—

	Douglas. ¹	Cheverie. ²
Moisture.....	1·660	2·05
Water of composition.....	3·630	—
Iron peroxide.....	.603	2·55
Oxygen.....	7.035	—
Baryta.....	.724	1·12
Insoluble matter.....	1·728	2·80
Phosphoric acid.....	—	1·029
Manganese oxides.....	84·620	—
Peroxide of manganese.....	—	90·15
Lime.....	—	trace
	100·000	99·699

At Walton and Cheverie manganite is more common than at Tenny Cape. Its mode of occurrence is similar, and its general character is shown by the following analyses:—

¹ Contains some psilomelane; analyst, H. Poole.

² E. Gilpin.

	Tenny. ¹	Cheverie. ²
Manganese oxides.....	85·54	86·81
Iron peroxide.....	1·18	
Baryta.....	.89 }	2·05
Insoluble matter.....	3·27	1·14
Phosphoric acid .....	.34	—
Water	8·54	10·00
Available oxygen.....	51·54	47·73

The Tenny Cape manganite is compact, with partly fibrous structure, and submetallic lustre. It is not in much demand at present, but I am informed that considerable quantities could be got at several points. The following are the principal minerals found in connection with the Tenny Cape ores :—

Calcite. This, the most abundant accessory, occurs as low rhombohedral crystals implanted on the limestone, of reddish and bluish shades, frequently with the edges clouded symmetrically with impurities; and as a secondary deposit on the preceding crystals, in the form of snow-white granular incrustations, frequently penetrated by the fibres of pyrolusite; and as a capping on isolated fibres of the ore. The pyrolusite also occurs encrusting wine-coloured crystals of dog-tooth spar.

Iron is present as an earthy red hematite, and as a fibrous and mammilated limonite. Iron sulphide is seldom visible.

Barite occurs in rounded nodules, and in tabular crystals in the ore, and mixed with the calcspar.

Selenite is sometimes noticed in fibrous form, and in thin transparent films.

Many very beautiful cabinet specimens of these minerals have been met at Mr. J. W. Stephens' mine, the natural beauty of the crystals being greatly increased by the setting of gleaming fibres of the black pyrolusite.

Lower Carboniferous limestones at Minudie, in Cumberland County, have yielded small quantities of a soft fine-grained pyrolusite, giving on analysis 97·04 per cent. of manganese bioxide. Ores similar to those of Tenny Cape are found at Onslow, and on the Salmon River, near Truro, Colchester County. Prospecting work has shown red shales and sandstones, and beds of dark-bluish limestone, covered by beds of gravel and clay holding nodules of compact sub-crystalline pyrolusite. The ore also occurs in veins, up to four inches in thickness, in the sandstones, and in irregular nests and layers in the limestone. Calspar, barite, and selenite are found in the veins, which are filled with fibrous ore. The exact horizon of the beds holding these ores is not readily ascertainable, and it may be higher in the marine limestone formation than at Tenny Cape. The ore is of very good quality, some of it running as high as ninety per cent. of available oxide. In Pictou County, near Glengarry station, nodules of fibrous pyrolusite, containing eighty-four per cent. of peroxide, are found with crystals of dog-tooth spar, in a dark-blue limestone, similar to that at Springville already referred to, and exposed close to the junction of the marine limestone with pre-carboniferous rocks.

Boulders of a mixture of psilomelane with manganite occur lying on the limestone at Springville, of which an analysis has already been given, and on the associated red

¹ Dr. How.

² E. Gilpin.

shales. At several points in this vicinity the limonite ores, found along the line of junction of the Upper and Lower Silurian with the Lower Carboniferous marine limestone are heavily charged with manganese. The ore is dull brownish-black in colour, with a black streak, and softer than the normal limonite. The percentage of manganese present in the iron ore varies. The general character of this ore, however, will appear from the following analyses by the writer:—

	I.	II.
Water of composition.....	—	12·530 }
Moisture.....	1·450	25·130
Insoluble residue.....	2·731	trace
Alumina.....	2·880	—
Iron sesquioxide.....	10·848	48·223
Manganese sesquioxide.....	62·950	—
Manganese peroxide.....	—	14·410
Magnesia.....	1·630	—
Lime	7·280	·015
Baryta.....	·670	—
Carbonic acid.....	—	—
Sulphur.....	—	·480
Phosphorus	—	·020
	<hr/> 90·439	<hr/> 100·808

In Antigonish County similar ferriferous manganese ores have been found in drift at several places.

In Cape Breton deposits of economic value occur only in the western part of the county of the same name. Here, at the head waters of the Salmon River, the lower members of the Carboniferous are met in a valley between the felsites of the Mira and East Bay hills. The space is generally occupied by the millstone grit, beneath the edges of which the marine limestones occasionally crop out, or the latter are excluded by the basal conglomerates. The following notes are from a visit to the Moseley (iron) mine, and from information kindly furnished by Mr. Fletcher, of the Canadian Geological Survey.

The felsites of the Mira Hills form a series of bays along which are exposed carboniferous limestones, conglomerates, shales, and grits as they were accumulated subject to the varying conditions of the winds and currents of the period under consideration. At some points, the limestones rest on the felsites; at other localities, grits and shales intervene; elsewhere, the basal conglomerates are covered directly by the millstone grit. The manganese ores were discovered two years ago in one of these recesses where the felsites were succeeded by shales and grits, and finally by limestones, the latter apparently extending from point to point of the ancient bay. The ores at the western mine are found in irregular bedded layers in a soft arenaceous reddish-coloured shale, which is in some places calcareous and coated with films of manganese oxide. The layers vary in thickness up to eighteen inches, and are frequently connected by cross stringers of ore. The shales when weathered present the ore in small nodules, and the disintegration of the former by water probably indicates the source of the beds of gravel manganese ore found lying on them. The ore at the eastern mine occurs as a bed immediately underlying a layer of black manganiferous limestone, with red and greenish shales and coarse grit. The thickness of the ore and limestone varies from two to eight inches, the average thick-

ness of the two being about eight inches. The ore also occurs in this vicinity as lenticular pockets and irregular nests in conglomerate, etc., and sometimes forms the cementing material. This latter mode of occurrence is similar to that shown by the red hematites (sometimes highly manganiferous) found at various points in the lower Carboniferous conglomerates of the island near their junction with older strata. The analysis of the overlying limestone has already been given. The ore from this locality is generally a pyrolusite, soft, fine-grained, and sometimes sub-crystalline. It is at some openings mixed with manganite, and the latter ore is abundant at several places in the grits. The minerals associated with the ore are calspar, barite, films of selenite, and limestone. Analyses by Mr. Hoffman, of the Canadian Geological Survey, show that the ores run as high as 88·9 per cent. of binoxide, and contain an admixture of ferric oxide as low as two-tenths of one per cent. On the Magdalen Islands, the manganese ores are found, according to Mr. Richardson (*Geological Survey Report, 1879-80*) associated with sand, clay, gypsum, and doleritic rocks of Lower Carboniferous age. From Mr. Hoffman's report, (*ibid.*) the ore is a purely crystalline manganite, yielding on analysis 45·61 of binoxide. I have, however, seen samples of pure pyrolusite from these islands. There do not seem to be any limestones directly connected with these ores, as surveyed by Mr. Richardson, and the locality appears to form an exception to the rule which, so far as my information goes, governs the presence of manganese ores in the Carboniferous of Nova Scotia, viz., the presence of limestone. Possibly in the case of these Magdalen Island ores they may have been derived directly from the dolerite.

From the preceding notes, which cover, I think, all the localities known to yield manganese in this province, it may be inferred that in Nova Scotia there appears to be ground for referring the principal deposits of the ores of manganese to an horizon low down in the Carboniferous marine limestones, and certainly, in most cases, underlying the lowest gypsum beds, and that limestones, magnesian and sometimes also manganiferous, appear to be associated with them. I am not prepared to attempt any outline of the process which, in Nova Scotia, appears at some points to have deposited in these strata iron ores, sometimes manganiferous, and at other points ores of manganese frequently very free from iron. The source of the manganese may be looked for in the older strata bordering the Carboniferous sea, or, as Dr. Dawson suggests, its presence in these limestones may be due to the decomposition of volcanic debris proceeding from the contemporaneous igneous vents which produced the Carboniferous traps. Both the older bordering strata, and the limestones and associated strata may have been drawn upon for the deposits of this interesting and useful mineral. The action of magnesian thermal springs may have led to the alteration of the limestones more particularly referred to in the preceding notes. Such an action might lead to the deposition of manganese and iron oxides, as well as of lead and copper ores, all of which are frequently found in them.

III.—*Revision of the Canadian Ranunculaceæ.*

By GEORGE LAWSON, Ph. D., LL.D., Dalhousie College, Halifax, Nova Scotia.

(Read May 23, 1884.)

In the year 1870, my monograph of the "Ranunculaceæ of the Dominion of Canada" was published in the Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science. Its objects were: to show what species of Ranunculaceous plants had been identified as Canadian; to correct their nomenclature, as far as this could be done with the limited material to which access could then be had; to present concise descriptions of the species; to point out their geographical range as then ascertained; to place on record their local occurrence so far as had been observed; and, finally, to suggest points for investigation in regard to those species that appeared to be of doubtful rank, whose relations to others were imperfectly understood, or whose occurrence and distribution were imperfectly known. After a lapse of thirteen years, during which period a good deal of botanizing has been done in Canada, and many useful publications bearing upon the North American flora have appeared,—some within our own borders, others in the United States of America, in England, and in Russia,—I have thought it might be useful to return to this Order, and present to Canadian botanists, through the Royal Society, a fuller and more accurate description of our Ranunculaceous plants than was possible at the time when my previous paper was prepared. Throughout the Dominion many collectors have been at work. In the older provinces, resident amateur botanists and students have, by individual effort and through "field clubs" and similar organizations, already done much good service to science, both in collecting materials and working up the botany of their respective districts. By the rapid opening up of the great Northwest, by the survey explorations over the Plains, among the Rocky Mountains, the Cascades, in British Columbia, and along the Pacific coast, our knowledge of the distribution of our indigenous plants has been greatly extended. The names of those to whom I am indebted for specimens, seeds, or information, used in the present paper, will be found under the several species, but foremost among recent collectors may be mentioned the name of Professor Macoun, who, with other officers of the Canadian Survey, has had opportunities such as fall to the lot of few botanists, and, availing himself of them to the fullest extent, he has reaped an abundant harvest, as is shown by the lists already published and by the accumulations of material still awaiting examination. I have to express my obligations to Dr. Selwyn, the director of the Survey, for affording me every facility for examining the herbaria in the museum.

It is hoped, by arranging the materials of our Canadian collectors and observers, and collocating the results obtained by botanists in other countries, in occasional monographs

such as the present, that the information thus brought together may be made available for general use, and prove an incentive to resident botanists and students to continue and extend their labours, and direct their energies to the observation and record of facts bearing upon questions that still need elucidation.

It is very desirable that collectors should be particularly careful to note the precise localities and dates of collection of their specimens. Where names of places are apt to be mistaken, the latitude and longitude should be noted as nearly as possible. Such facts form useful scientific data. The tendency has been, in our large country, especially in published floras and lists, to omit special localities, and to indicate the general geographical range, or supposed range, of the plants over wide areas, in such vague terms as, "from Canada to the Pacific," "from the Atlantic through the wooded country to the Rocky Mountains and British Columbia," "Newfoundland, Labrador and Hudson Bay," etc. In working out the distribution of plants, it is not safe to tabulate as facts such statements as these, because there may be reasonable suspicion either that, in difficult families, more than one species is included in the range indicated, or that the statement may be the result of a mental impression rather than of a sufficient number of actual observations. When we have the specimens from definite localities before us, they can be compared and identified, and the range of the plants may thus be ascertained with definiteness on actual data. Our aim should be to collect materials for a Canadian flora, bearing in mind that, whilst a paucity of facts was some excuse in the early days for vagueness of generalization, now, the more material we accumulate, the greater opportunity there is for precision in our work. The many imperfections of this paper will indicate how much room remains for work in the field, in the herbarium, and in the library. Its special objects are:—

1. To show what species of *Ranunculaceæ* have been ascertained to be certainly inhabitants of the Dominion of Canada, and of adjoining tracts of country that, for purposes of geographical botany, cannot well be disconnected,—citations being given of the historical evidence for their occurrence in cases of plants not observed during recent years.
2. To correct the nomenclature so as to bring it in accord, as far as possible, with that adopted by the most recent and trustworthy authorities in the standard works of other countries.
3. To present concise descriptions of the several species, so as to enable students to identify them with certainty.
4. To give the synonyms and references necessary for tracing the history of the several plants throughout botanical literature back to the first scientific recognition of the species, wherever this can be done without over-burdening the record. In a few cases, pre-Linnæan citations are given where they tend to elucidate or illustrate the early history or distribution of a species, or the origin of its specific name.
5. To point out the geographical range of these plants over Canada, and other parts of the Northern Hemisphere.
6. To record their local distribution, that is their presence or absence from particular localities, or occurrence or absence throughout larger districts of the several provinces.
7. To suggest points for observation in regard to those species that appear to be of

doubtful rank, or whose relations to other reputed species are still imperfectly understood, or whose range has not been fully traced.

The *Ranunculaceæ*¹ form a large natural order of flowering plants, distributed chiefly throughout the temperate and cooler parts of the northern hemisphere. They belong to the polypetalous division of Dicotyledones, and form the first order of Bentham and Hooker's "Genera Plantarum," as of most other modern systematic works. In Jussieu's "Genera Plantarum," they formed the first order of "Class 13, Polypetalous Dicotyledonous plants, with hypogynous stamens." Upwards of 1,200 species have been described by authors as inhabiting the globe, only a small proportion being Australian, but Hooker and Bentham reduce the number of well-distinguished species to 540. Lindley had estimated them at 1,000.

Whilst, in regard to structure, the boundaries of the order are pretty well defined, and the plants which it contains present a certain uniformity in the form, modes of division and incision of the leaves, which, in a large majority of the herbaceous species are more or less tripartitely or palmately divided, and always without stipules, although often with flattened petioles, yet the several genera present considerable diversity of modification in the form, number, and arrangement of the parts of the flower. In the genus *Clematis*, the calyx consists of large petaloid sepals, whilst the petals are mostly absent. In *Anemone* we have the same modifications, with this difference, that the sepals are imbricate in aestivation, that is, overlapping, and not valvate or meeting at the edges on the same plane. In *Thalictrum*, the sepals are small and imperfectly petaloid, the stamens in some of the species forming the conspicuous part of the flower. In *Ranunculus*, the calyx consists of five green imbricate sepals, assuming the more usual general form, texture and colour of this organ as seen in other families of plants, whilst, in this genus, the corolla also assumes its more normal form as a verticil of large, flat or cupped, bright-coloured petals. *Myosurus* presents us with other modifications; the sepals are spurred, the petals are saccate and stalked, and the receptacle is greatly elongated. *Caltha* has large petaloid sepals, but no petals. In *Trollius*, the sepals are also large and conspicuous, variable in number, but there are slender petals with a pit at base. In *Coptis* the petals are shortly tubular at the apex. In *Aquilegia* they are funnel-shaped, being narrowed posteriorly into long hollow "spurs." Then there are two genera in which the flower is irregular, viz., *Delphinium* and *Aconitum*. In these, as well as in some others, the petals are peculiar, small, deformed, or altogether absent. The fruit also varies considerably in this order. In most cases it consists of a large number of minute nut-like achenes (each containing a single seed); but in *Paeonia*, *Caltha*, *Trollius*, *Coptis*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*, the fruit consists of several or many-seeded "follicles" or pods. In *Actaea*, etc., it is a berry.

Many of these plants have powerful physiological actions, owing to organic compounds which they contain; several have been long in use in medicine, and as

¹ *Ranunculaceæ*. A. Laurent Jussieu, Genera Plantarum (1789); A. P. De Candolle, Reg. Veg. Syst. Nat. (1818); Lindley, Veg. Kingdom (1853); Endlicher; A. Gray; Bentham & J. D. Hooker (1862).

poisons. In some, the acid or poisonous principle is so volatile as to be removable by drying or boiling. *Aconitum Napellus*, which yields the powerful alkaloid Aconitine, was used by the Romans as a poison, and has of late years been the cause of fatal accidents in England, where the root had been mistaken for horse-radish. *A. ferox* was at one time used by the natives in India to poison wells in advance of the British troops. *Ranunculus acris*, *Flammula* and *sceleratus* have been employed in Europe for blistering, instead of cantharides. *Anemone Hepatica*, and *Delphinium* are astringents; *Helleborus*, a drastic purgative; *Hydrastis Canadensis*, a tonic; *Coptis trifolia*, a powerful bitter; *Xanthorhiza apifolia*, a tonic bitter. The berries of *Actaea* are poisonous, the roots anti-spasmodic, expectorant, astringent,—used in cases of catarrh. *Cimicifuga* has similar properties, and its preparations have of late years come into use in rheumatic affections; its astringent bitter root is a reputed remedy for rattle-snake bites. Few of these plants can be used as food or fodder. *Ranunculus repens* is eaten by cattle. The small starchy tubers of *R. Ficaria* have been cooked as an article of food in Austria; *Caltha palustris* is used in New England in spring as a pot-herb, and *C. leptosepala* is boiled and used as greens by the silver miners on the Rocky Mountains of the South.¹

CONSPECTUS OF GENERA.

TRIBE I. CLEMATIDEÆ. Sepals valvate. Petals 0, or narrow staminoid processes. Carpels numerous, one-ovuled. Ovule pendulous, raphe dorsal. Achenia indehiscent. Stem herbaceous, or usually woody and climbing. Leaves opposite.

Genus 1. **CLEMATIS.**

TRIBE II. ANEMONEÆ. Sepals imbricate. Carpels one-ovuled. Ovule pendulous, raphe dorsal. Achenia indehiscent. Herbs. Leaves radical, alternate or involucrate.

* Petals 0 or very small, not hollowed.

Genus 2. **THALICTRUM.** Involucre 0. Sepals 4–5.

Genus 3. **ANEMONE.** Involucre formed of a verticil of floral leaves, rarely 0. Sepals several or numerous, petaloid.

** Petals hollowed out or tubular.

Genus 4. **MYOSURUS.** Sepals spurred at the base. Petals slender. Achenia spicate (on an elongated receptacle).

TRIBE III. RANUNCULEÆ. Sepals imbricate. Carpels one-ovuled. Ovule ascending, raphe ventral. Achenia indehiscent. Herbs. Leaves radical or alternate.

Genus 5. **TRAUTVETTERIA.** Petals 0.

Genus 6. **RANUNCULUS.** Sepals caducous. Petals usually 5 or more.

TRIBE IV. HELLEBOREÆ. Sepals imbricate. Petals small, or abnormal in form, or 0. Carpels many-ovuled, dehiscing when ripe, or rarely baccate. Herbs. Leaves radical or alternate, the involucrate ones similar.

Subtribe 1. **CALTHÆ.** Leaves palmati-nerved or palmatisect. Flowers regular, solitary, or in panicles.

* Petals 0.

Genus 7. **CALTHA.** Ovules in a double series along the ventral suture.

Genus 8. **HYDRASTIS.** Ovules 2. Carpels baccate.

** Petals small or slender.

Genus 9. **TROLLIUS.** Sepals usually deciduous. Petals entire.

Subtribe 2. **ISOPYREÆ.** Leaves ternate, sub-pinnate, or decomound. Flowers regular, solitary, or in panicles.

¹ For elaborate details in regard to some of the active principles of Ranunculaceous plants, particularly Anemonin, Anemonic, and Anemoninic Acids, see Lloyds' Drugs and Medicines of N. America, vol. i., No. 3, October, 1884.

* *Sepals 5–6.*

Genus 10. COPTIS. Petals small. Carpels free, stipitate.
 Genus 11. AQUILEGIA. Petals prolonged backwards into long hollow spurs.
 Subtribe 3. DELPHINEÆ. Leaves palmati-nerved or palmatisect. Flowers irregular.
 Genus 12. DELPHINIUM. Dorsal sepal spurred behind.
 Genus 13. ACONITUM. Dorsal sepal helmet-shaped.
 Subtribe 4. CIMICIFUGEÆ. Leaves ternate, sub-pinnate, or decompound. Flowers regular, in racemes.

* *Stamens numerous.*

Genus 14. ACTÆA. Carpel 1, baccate.
 Genus 15. CIMICIFUGA. Carpels 1 or several, dehiscent follicles.

TRIBE V. PÆONIEÆ. Sepals imbricate. Petals large. Carpels with a circular disc, several or many ovuled, dehiscent. Large herbs or slightly woody. Leaves radical or alternate, pinnately decompound.
 Genus 16. PÆONIA.

Genus I.—CLEMATIS, *Linnæus.*

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 3.

List of Species :—

1. C. verticillaris. 2. C. Virginiana. 3. C. ligusticifolia.	4. C. Douglasii. [C. alpina, var. Ochotensis.]
--	---

1.—CLEMATIS VERTICILLARIS, *De Candolle.*

Stem shrubby, slender, trailing or climbing, from ten to twenty feet or more in length. Leaves of the barren or leaf-bearing shoots opposite, petioles twisted and clasping as tendrils, each leaf consisting of three stalked leaflets, which are ovate, or slightly heart-shaped, or oblong-lanceolate, shortly acuminate or acute, entire or more usually coarsely and laciniate-toothed or trifid, hairy when young, becoming nearly glabrous at maturity. Peduncles opposite, each bearing one large cernuous flower. Sepals four in number, one and a half to two inches in length, petaloid, ovate-lanceolate, acuminate, of a pleasing but not bright purple colour, thin and flaccid, somewhat cupped and convergent, forming a campanulate blossom, not expanding freely. Petals small, crowded, in form of spatulate stamen-like processes, the inner series passing into stamens. The flowers, which are from two to three inches in diameter, are produced in May, or early in June, on the bare leafless shoots of the previous year, arising in pairs from the opposite buds of the shoot. Each flower is accompanied by an apparent leafy verticil, formed of two pairs of long-stalked trifoliate leaves, produced simultaneously with the development of the flower. The flower arises from the axil of one of the upper pair of subtending leaves, and from the other a leaf-shoot or branch shoots forth. The flowers are succeeded by large heads of achenes with long silky plumose tails. The leaflets are long-stalked and vary in form (as usual in this genus) from broadly ovate to ovate-lanceolate, usually more or less cordate at base, acute or acuminate, somewhat lobed, coarsely toothed or entire, at least towards the point, one and a half to two inches in length, and somewhat less in breadth. Fl. May–June.

Clematis verticillaris. De Candolle, Syst. Nat. Reg. Veg., Vol. I., p. 166. (1818.) Prodromus, I., p. 10. Hooker, Fl. Bor.-Am., I., p. 2. Torrey & Gray, Fl. N. Am., I., p. 10. Maclagan, Trans. Bot. Soc. Edin., III., p. 13. Lond. Jour. Bot., VI., p. 66. Torrey, Fl. N. Y., I., p. 7. Wood, Botany, p. 201. Gray, Manual, ed. 5, p. 35. Provancher, Fl. Can., p. 4. Lawson, Ranunc. Can., p. 20. Bot. Wilkes, p. 212. Watson, King's Rep., V., p. 4. Porter, Hayd. Rep., 1871, p. 477. Coulter, same, 1872, p. 758. Watson, Bibl. Index, I., p. 11. Macoun, Cat. (1883), No. 1. J. F. James, Revis. Clematis, pp. 3, 11, and 19. Brewer & Watson, Botany of California, ed. 2, Vol. I., p. 3.

Atragene Americana. Sims, Bot. Mag., t. 887. Aiton f., Hortus Kewensis, ed. 2, III., p. 342, (1811). Pursh, Fl., p. 384. Spreng., Syst., II., p. 644. Watson, Dend. Brit., p. 74, (1825). Don, Mill. Dict., I., p. 10. Spach, Hist. Veg., VI., p. 270. Dietr. Syn., III., p. 349. Loudon, Arboret., I., p. 248; t. 27. Hort. Brit., p. 228. Gray, Gen. Illus., p. 14, t. 1. Manual, 2 ed., p. 3. Revue Horticole, 1854, t. 7, and 1855, t. 17. Curtis, Bot. N. Carolina, p. 120. Chapman, Fl. South. U. S., p. 3.

C. Americana. Poiret, Supp., V., p. 622. (1810-16.)

A. Columbiana. Nuttall, Jour. Ac. Phil., VII., p. 7.

C. Columbiana. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 11. (Watson.)

The species was originally described in the *Botanical Magazine* as *Atragene Americana*, De Candolle, in "Regni Vegetabilis Systema Naturale," did not adopt the genus *Atragene*, but merged it in *Clematis*, as Poiret had previously done. Poiret called it *C. Americana*. But there being already a *Clematis Americana*, described in Miller's Dictionary, from Equatorial America, and adopted by De Candolle, the latter botanist had to find a new specific name for the Northern American plant, now transferred to *Clematis*, and accordingly called it *C. verticillaris*, in allusion to the apparent verticils of leaves subtending the flowers. In the *Hortus Britannicus*, its English name is given as the Whorled American Atragene.

So far as observed, the limits of the range of this species are as follows:

Pacific Coast Region.—South limit (Northern California).....	40° N. Lat.
North limit (British Columbia).....	50° "
(Extent of range, N. to S.=10°.)	

Rocky Mountain Region.—South limit.....	40° "
North limit (Mount Selwyn).....	56° "
(Extent of range N. to S.=16°)	

Elevation limits: Teton, 48° N.=11,000 ft.
Utah, 40° N.= 9,000 "

Central Continental Region.—South limit (Wisconsin).....	46° "
North limit (Hudson Bay).....	54° "
(Extent of range, N. to S.=9°)	

Atlantic Coast Region.—South limit (Carolina Mountains)	37° "
North limit (Maine, Vermont, Montreal).....	45° "
(Extent of range, N. to S.=8°)	

Extreme South Limit (Carolina Mountains).....	37° "
Extreme North Limit (Rocky Mountains).....	56° "

In woods in the central districts, as far north as lat. 54°, ascending the elevated valleys on the eastern declivity of the Rocky Mountains in that latitude.—Richardson, *T. Drummond*. At Cape Mendocino, on the N.W. coast, in lat. 40°, plentiful (North California).—

Douglas. (Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 2.) Montreal and Belœil Mountains, Que.; at Jones's Falls (Rideau Canal) this was the most striking plant, a handsome-flowered species ascending the trees and rocks to a height of twenty or thirty feet, (1843).—*Dr. P. W. MacLagan.* Vicinity of Quebec City.—*Dr. Brunet.* Mountain side east from Hamilton, Ont.—*Judge Logie.* North limit in Hudson Bay Territories, lat. 54° ; seldom occurs to N. W. of Ontario.—*Barnston.* Mount Selwyn, lat. 56° , Rocky Mountains; Coast Range of British Columbia; foot-hills of Rocky Mountains, near 49th parallel; and in the Bow River Pass.—*Macoun.* North Hastings, Ont., 15th June, 1874, in fruit.—*Macoun.* Spence's Bridge, British Columbia, 21st May, 1875.—*Macoun.* Chelsea Mountains, north from the city of Ottawa; first found there by the *Ottawa Field Club*. (In flower May, 1884.)

Vermont.—*Wood.* New York and Pennsylvania.—*Pursh.* Mountains of North Carolina.—*Chapman.* Delaware, New Jersey, Connecticut, Maine, New Hampshire, Wisconsin, Montana, Idaho, Utah.—*James.*

According to Hortus Kewensis, the American Atragene was introduced to English gardens by Messrs. Loddiges, in the year 1797. It is the earliest flowering species, but, as the flowers are produced before the foliage, it is less adapted than some others for garden decoration. In its native haunts, in the rocky and bushy woods, it is an agreeable surprise to the botanist to find its charming blossoms among the withered leaves in the early season of spring flowers.

2.—CLEMATIS VIRGINIANA, *Linnæus.*

Stem shrubby, climbing. Leaves opposite, petioles twisted and clasping as tendrils, leaflets three, stalked, ovate or somewhat cordate, acute, lobed, and coarsely toothed. Peduncles opposite, each bearing a large panicle or cluster of *numerous* flowers. Sepals four, rather large, petaloid. Petals absent. A climber, ten or twelve feet high, clinging to bushes and small trees for support. Flowers white, fragrant. The plant is very conspicuous in the fall season, as the leafless stems with their numerous clusters of plume-tailed achenes form large feathery wreaths. The leaflets are always prominently toothed, sometimes almost lobed, never entire, as they sometimes are in *C. Vitalba*, of Europe, and constantly in several Indian species. Very variable in length and breadth and division of leaflets.

Clematis Virginiana. Linnæus, in Amœn. Acad., IV., p. 275. Sp. Pl., 766. Michaux, Fl. Bor.-Am., I., p. 318. Pursh, II., p. 384. Bigelow, Fl. Bost., p. 133. Lam. Dict., II., p. 43. Walt. Fl. Car., p. 157. Aiton f., Hort., Kew., ed. 2, III., p. 344. Willdenow, Sp. Pl., II., p. 1290. Persoon, Synops., II., p. 99. DC. Syst., I., p. 142. Prod., I., p. 4. James, Long's Exp., II., p. 343. Elliott, II., p. 44. Wats. Dendr., 74. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 1 (in part.) London Jour. Bot., VI., p. 66. Don. Mill. Dic., I., p. 5. Torr. and Gr., Fl. N.A., I., p. 8 and p. 657. Spach., Hist. Veg., VII., p. 278. Dietr. Syn., III., p. 345. Torr. Fl. N.Y., I., p. 6. Fremont's Rep., p. 87. Emory's Rep., p. 136 and p. 406. Loud. Hort. Brit., p. 228. Arbor., I., p. 237, fig. 13. Richardson, Arct. Exped., II., p. 442. Gray, Pac. R. Rep. 12, 40. Manual. Curtis, Bot. N. Car., p. 120. Parry, Pl. Minn., p. 608. Lesquer., Fl. Ark., p. 374. Lawson, Mill. Fl. N.S., ser. 3, part 5, t. 14. Chapman, Fl. So. U.S., p. 4. Lawson, Ranunc. Can., p. 20. Watson, Bibl. Index, p. 11. Macoun, Cat., 1883, No. 2.

C. Canadensis. Mill., Dict., n. 5.

C. fragrans. Salisb. Prod. p. 371, not of Tenore (which is *Flammula*).

C. cordifolia. Moench, Sup., p. 104.

C. bracteata. Moench, Sup., p. 103.

C. cordata. Pursh, II., p. 384. "DC. Prod., I., p. 4, exc. syn." Spreng. Syst., II., p. 670. Don, Mill., I., p. 5.

C. Purshii. Dietr. Syn., III., p. 345.

Clematis Virginiana pannonicæ similis. Plukenett, Mantissa, p. 51, t. 379, f. 4, (1700.)

C. holosericea. Pursh, Fl., II., p. 384. Chapman, Fl. S. U. S., p. 4. Referred here by Mr. James.

Canada.—*Michaux.* Banks of streams and moist spots, edges of swamps, ravines, etc., from the shores of Bras d' Or Lake, Cape Breton, and the Atlantic coast of Nova Scotia, westward through the provinces of New Brunswick, Quebec, and Ontario. Banks along the roadside at the Rifle Range, Bedford, N.S.—*Lawson.* London, Ont.—*Millman*, 13th August, 1879, Herb. Can. Survey. In the townships in rear of Kingston, in Frontenac and adjoining counties, as between Kingston and Odessa, Waterloo, and Hinchinbrook; also Toronto.—*Lawson.* Windsor, N. S.—*Prof. How.* Nicolet and St. Johns, Q., and Niagara, Ont.; also Montreal, 12th Aug., 1851.—*MacLagan.* Two miles from Prescott, near Ottawa and Prescott Railway, abundant; rare in thickets northward to Chelsea.—*Mr. B. Billings jr.* Belleville, abundant in low grounds, along small streams; also Thunder Bay, Lake Superior.—*Macoun.* Red Lake River, September, 1860.—*Dr. Schultz.* Provancher cites Pied du Cap Tournente and Isle Verte, which is the last outpost north-eastwardly.

Mr. Barnston observes that westwardly this species does not appear to pass the longitude of Red River or Lake Winnipeg, and is rare to the N.W. of Ontario Province. South end of Lake Winnipeg.—*Drummond.* Canada to Georgia, and west to the Mississippi.—*T. and G.* Said by Sir John Richardson to be common to Oregon, the eastern United States and Canada, and to extend northwards to the Saskatchewan; but Sir John no doubt included the form *ligusticifolia*, which, although described from Nuttall's Notes in Torrey and Gray's Flora, was not then well known or generally recognized as a species.

Hooker observed that this had been long cultivated in England, where it proved a hardy plant, well adapted for covering walls and arbours. Its flowers are highly fragrant, which is not usual in this genus. The first notice of its cultivation in England is in Hortus Kewensis, "1767, by Mr. James Gordon."

3.—CLEMATIS LIGUSTICIFOLIA, Nuttall.

Stem shrubby, trailing or climbing. Leaves pinnate and five-leaved, or ternate, occasionally seven-leaved; the leaflets oval, oblong or lanceolate, from broad to very narrow, tri-lobed or with few distant teeth. Inflorescence in close panicled corymbs, flowers on long, slender pedicels, diœcious. Otherwise as *C. Virginiana*. In Professor Macoun's specimens from source of the Qu'Appelle the leaves are pinnate, the leaflets short, as broad as long, and shortly stalked, inflorescence corymbose. In a form (apparently of this) collected in May, 1883, near Canyon City, Colorado, the leaflets are narrowly oblong-lanceolate, very acuminate, with a few distant teeth.

C. ligusticifolia. Nuttall in Torr. & Gr., Fl., I., p. 9. Gray, Pl. Fendl., p. 3. Watson,

Bibl. Index, I., p. 10. King's Exp., 40th Parallel, p. 3 J. F. James, Revis. Clem., p. 9 and p. 15. Macoun, Cat., No. 3. Brewer & Watson, Bot. Calif., ed. 2, Vol. I., p. 3.

C. Virginiana. Hook., Fl.-Bor. Am., I., p. 1, in part. Richardson, Boat Voy. App., II., p. 284, in part. Lawson, Ranunc. Canad., p. 20, in part.

From Washington Territory to the Saskatchewan.—*Watson*, King's Exp. 40th parallel, p. 3. Rocky Mountains. The locality given in Hook., Fl. Bor.-Am. for *C. Virginiana*, viz., Banks of the Columbia (*Douglas*), no doubt belongs to *C. ligusticifolia*. Climbing or trailing over bushes or sand on the sand hills at the source of the Qu'Appelle; Spence's Bridge and Cache Creek, B.C.—*Macoun*. Sand Creek, Columbia Valley, B.C., 22nd July, 1883; Coldstream River, Cascade Mountains, B.C., 8th July, 1877; margin of Waterton Lake, Rocky Mountains.—*Dr. G. M. Dawson*.

This is essentially a Rocky Mountain plant, occurring in one or other of its forms in New Mexico, Colorado (where I gathered it last year, near Canyon City), California, Arizona and Oregon. The forms which pass under the name of *C. ligusticifolia* might be referred as varieties of *C. Virginiana*. Mr. James suggests that the eastern plant (*C. Virginiana*) is a descendant of the western one (*C. ligusticifolia*), and that the latter may have its nearest relatives in the highlands of India, but I know no Indian species resembling it.

Dr. George Dawson's specimen from Sand Creek, Columbia Valley, with nearly smooth, broadly ovate, subcordate, tri-lobed leaflets, may be T. and G.'s var. β . *brevifolia*.

4.—CLEMATIS DOUGLASII, *Hooker*.

Stem erect, simple, herbaceous, and, like the peduncle, strongly striate, with one terminal campanulate cernuous flower. Leaves pilose, bi-tri-pinnatifid, the segments linear. Carpels villous, with long plumose tails.—*Hooker*. *Torr. & Gray*.

Clematis Douglasii. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 1, tab. 1. *Torr. & Gr.*, Fl. I., p. 8 and p. 657. *Lond. Jour. Bot.*, VI., p. 65. *Don*, *Mill.*, I., p. 8. *Walp.*, I., p. 7. *Dietr. Syn.*, III., p. 348. *Gray*, *Am. Jour. Sc.*, ser. 2, XXXIII., p. 408. *Proc. Acad. Phil.*, 1863, p. 56, *Watson*, King's Rep., V., p. 3. *Porter*, *Hayd. Rep.*, 1871, p. 477. *Fl. Col.*, p. 1. *Coulter*. *Hayd. Rep.*, 1872, p. 758. *Torrey*, *Bot. Wilkes*, p. 211. *Watson*, Bibl. Index, I., p. 10. *J. F. James*, Revis. Clem., pp. 3 and 12. *Macoun*, Cat., 1883, No. 4.

C. Wyethii. Nutt. in *Jour. Acad. Phil.*, VII., p. 6. *Torr. & Gr.*, Fl., I., p. 8. *Walpers*, Rep., I., p. 7. (*Watson*.)

On the west side of the Rocky Mountains, near the sources of the Columbia. *Douglas*, in Hook., Fl., B.-A., (quoted as the Oregon in *Torr.* and *Gr.*) Judging from the course of the Columbia River and Douglas's route as laid down in Hooker's map, the locality of this plant would be in the neighbourhood of Mount Brown, near 52° north latitude. It does not appear to have been found in British America by any other collector; but several localities are given for the Rocky Mountains of the south. Mr. James thus sketches its distribution:—“A mountain western species, strictly confined, so far as known, to the Rocky Mountain ranges, and extending from Central Colorado, at Middle Park, Clear Creek Canyon (middle elevations), and in the Wahsatch and Uinta Mountains of Utah, at 6,000 or 7,000 feet, to Fort Ellis, and the Yellowstone in Montana, at Snake River Valley. Teton Mountains (11,000 feet) and Flat Head River Valley in Northern

Idaho and Washington Territory." "We have specimens in fruit from Douglas's last Oregon collection." Torr. and Gray, Fl., I., p. 657.

Sir William Hooker, in describing this plant, observes: "This beautiful species of *Clematis* is quite unlike any hitherto described; and I am anxious it should bear the name of its zealous and meritorious discoverer." David Douglas, who was a native of Perthshire, Scotland, greatly distinguished himself as botanical collector for the Horticultural Society of London, in the early days when that flourishing institution was filling the gardens of England with new and strange plants. But this species does not seem to have ever reached a garden. Douglas met his death in 1834, at the early age of 36 years, by falling into a pit made by the natives of the Sandwich Islands for catching wild animals. (There is a biographical sketch in Loudon's *Gardeners' Magazine*, for May, 1835, and in *Canadian Naturalist*, 1860.)

[C. ALPINA, var. OCHOTENSIS. Leaves bi ternately divided, segments oblong-lanceolate, acuminate, serrate, petals few, linear. (*Atragene Ochotensis*. Pallas, Fl. Ross., II., p. 69. *C. Ochotensis*, Poir. DC. Syst. Nat., I., 166.) Prof. Gray expresses surprise that this plant should have been for the first time detected in the New World at a point so far south as Santa Fé. (*Plantæ Fendlerianæ Novi-Mexicanæ*, p. 4.) In the Old World it is the northern or Siberian form of the European *C. alpina*, but in America it has only, so far, been found in Colorado, Utah and Idaho, according to Mr. J. F. James (*Clematis*, p. 12), who observes: "Doubtless it is to be found in British America at the north, and may even extend up to Alaska." As yet, however, it cannot be included in our Flora, but will, it is hoped, ere long reward the efforts of some climber on our Rocky Mountains. It is the only species of *Clematis* common to both America and Europe.]

Genus II.—THALICTRUM, *Linnæus*.

Hooker and Bentham, Genera Plantarum, I., p. 4.

List of species:—

1. T. Cornuti. 2. T. occidentale. 3. T. dioicum. 4. T. alpinum.	5. T. sparsiflorum. 6. T. anemonoides. [T. purpurascens.]
--	---

1.—THALICTRUM CORNUTI, *Linnæus*.

Root fibrous. Stem strong and tall, prominently furrowed, (three to six feet high). Radical leaves long-stalked, very large, and, like the sessile caudine leaves, ternately decompound; leaflets large, thick and glaucous or downy beneath, varying from broadly obovate to narrowly elliptical in outline, ternately divided into rather large acute lobes. Flowers numerous, in large showy terminal panicles, dicocious or polygamous; sepals white; anthers crowded, erect, on short, stoutish filaments; stigmas very long, flattened. Carpels numerous, terete, ribbed. Cornute's Thalictrum.

Thalictrum Cornuti. Linn., Sp. Pl., I., p. 768, (1753). Aiton f., Hort. Kew., ed. 2, III.,

p. 347. Pursh., p. 388. Persoon, Synops. Pl., II., p. 100. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 3, tab. 2 Torr. & Gray, Fl. N. A., I., p. 38, in part. Gray, Pl. Fendl., p. 5. Manual, ed. 5, p. 39. Chapman, Fl. S. U. S., p. 5. Pl. Bourgeau, 254. Lawson, Ranunc. Canad., p. 31. Watson, Bibl. Index, I., p. 25. Macoun, Cat., No. 22.

T. corynellum. DC. Syst. Nat., I., p. 172. Richardson, Frankl. Jour., 12, in part, (see Hook. Fl. B. A.)

T. confertum. Mœnch. (Watson, Index.)

T. crenatum. Desf. Cat. Hort. Par., ed. 2, p. 126. (DC.)

T. discolor. Willd.

T. rugosum. Pursh, Fl., p. 388. DC. Syst. Nat., I., p. 185.

T. Carolinianum. DC. Syst. Nat., I., p. 174. (Watson.)

T. leucostemon. C. Koch and Bouché, in App. Index Semin. Hort. Berol., 1855. Walpers, Annales Botanices Syst., IV., p. 12. C. Koch and Bouché's description does not show this plant (received at the Berlin Garden from North America) to be essentially different from *T. Cornuti*. It appears to be a form with more compact congested panicles, a peculiarity that might possibly result from its being grown in the well-drained soil of the Berlin Botanic Garden.

Thalictrum Canadense. Cornute, Canad. Pl. Hist., 186, tab. 187, (1635). Provancher, Fl. Canad., p. 5.

T. Americanum. Parkinson, Theatr., 265, n. 9, (1640).

T. majus, foliis aquilegiæ, flore albo. Morison, Historia Plantarum, III., p. 325, (1680).

T. Canadense, caule purpurascente, Aquilegiæ foliis, florum staminibus albis. Tournefort, Inst. Rei Herb., p. 271, (1700).

Banks of rivers as far north as lat. 56°, in wooded districts, the whole breadth of the continent, excluding the barren grounds and alpine tracts.—*Hooker*, Fl. B. A.

Wet meadows and margins of streams, not uncommon throughout the provinces of Ontario, Quebec, Nova Scotia, New Brunswick. Kingston, Ont., Hardwood Creek, 10th July, 1861, and surrounding country, abundant; Halifax County, not rare.—*Lawson*. Frequent in Quebec province.—*Mr. Barnston*. Chippewa and Malden, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan*. Gaspé, moist places along the Dartmouth River.—*Dr. John Bell*. Windsor, N.S.—*Prof. How*. Prescott and Ottawa, common.—*B. Billings jr.* Lake Superior.—*Prof. R. Bell*. Belleville, common on the borders of streams.—*Macoun*. Anticosti, 1861.—*Verrill*. Newfoundland, Bonne Bay and Point Rich, July—August, 1861.—*J. Richardson*. Between Wild Rice River and Red Lake River, September, 1860.—*Dr. Schultz*. Assiniboine River, July, 1861, Nos. 40—50.—*Dr. Schultz*. From the Atlantic through the wooded districts "to the Pacific," north to Peace River.—*Macoun*. Manitoba House, 14th June, 1881, and Long Lake, N. W. Territory, 7th July, 1879.—*Macoun*, in Herb. Can. Surv. St. Marie (Beauce).—*Provancher*. Abundant in the Atlantic provinces of Canada, but its western or Pacific range has not been well traced. Cultivated in England in 1640, (Parkinson, l. c.).

2.—THALICTRUM OCCIDENTALE, Gray.

This is referred to by Brewer and Watson as very like the southern *T. Fendleri*, except

in the achenes, which are nearly half an inch long, narrow, long-acuminate and less curved than in that; it seems to be allied to *T. Cornuti*, the filaments not thickened upwards as in that species.

Thalictrum occidentale. Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 372. Watson, Proc. Am. Acad., XI., p. 121, (1876). Brewer & Watson, Bot. Calif., ed. 2, I., p. 4.

British Columbia to W. Montana.—*Watson*. Oregon to Montana.—*Bot. Calif.*

3.—*THALICTRUM DIOICUM*, *Linnæus*.

Root of strong thick fibres, sometimes almost tuberous. Stem twelve or fourteen inches, varying to two feet or more in height, with long-stalked ternately compound leaves, composed of rounded thin broad-lobed leaflets, green above, glaucous beneath. Flowers dioecious (or polygamous), in panicles, sepals greenish, with yellow or dull purple long slender pendent anthers. Carpels deeply furrowed, several usually abortive.

Thalictrum dioicum. Linn., Sp. Pl. p. 768. Aiton f., Hort. Kew., ed. 2, III, p. 347. Pursh, Fl., p. 388. DC. Syst. Nat., I, p. 173. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 3. Torr. & Gr., Fl. I, p. 38. Hook. f., Arct. Pl., p. 283. Chapman, Fl. So. U. S., p. 5. Pl. Bourgeau, 254. Wood. Class Book and Flora, p. 204. Provancher, Fl. Can., p. 5. Gray, Manual, 5 ed., p. 39, Lawson, Ranunc. Canad., p. 32. Watson, Bibl. Index, I, p. 26. Macoun, Cat., No. 20.

T. laevigatum. Michaux, Fl., I, p. 322, (DC.) Persoon, Synops. Pl., II, p. 100.

Grassy banks of rivers; most abundant in the central limestone districts, from Canada to the banks of the Mackenzie River in lat. 67°.—Richardson. Found also on the eastern base of the Rocky Mountains.—Drummond. And on the banks of the Columbia.—Mr. Garry. Not found on the barren grounds, nor on naked alpine situations.—Hook., Fl. Bor.-Am.

Dry woods and banks, common in central Ontario, as woods about Trenton, June, 1862, and around Gananoque Lake, Birch Island, &c., May, 1861; near Kingston Mills, and woods near Kingston Depot, 2nd May, 1860.—Lawson. Mountain side, Hamilton, 12th May, 1860.—Judge Logie. Prescott and Ottawa, common.—B. Billings jr. Ellis Bay, Anticosti, July 4.—J. Richardson. Anticosti.—Verill. Niagara Falls and Malden.—Dr. P. W. MacLagan. Belleville, abundant in rich woods.—Macoun. Montreal Mountain, 1848.—James Adie. Mackenzie River, above Fort Simpson, 22nd June, 1853; Trout Lake, June; between Severn and Trout Lake, June.—McTavish. Near the big lake of Harrington, Co. Argenteuil, July, 1861.—Dr. John Bell. Assiniboine, July, 1861.—Dr. Schultz, No. 71. In New Brunswick, at Keswick Ridge, rare.—Fowler. Flat lands, Restigouche.—Chalmers.

This plant was cultivated in England by Mr. Philip Miller in 1759. Mill. Dict. ed. 7, n. 9.

4.—*THALICTRUM ALPINUM*, *Linnæus*.

Root fibrous, stem simple, smooth, three to six inches high, leaves nearly all radical, long-stalked, biennial. Flowers hermaphrodite, in a simple raceme. Carpels shortly stalked, tipped with the hooked style.

Thalictrum alpinum. Linn., Sp. Pl., p. 767. Fl. Lapponica, p. 225. Hudson, Fl. Anglicæ. Withering, Fl. Brit. Lightfoot, Fl. Scot., p. 286, t. 13 f. i. DC., Syst. Nat., I., p. 175. Prod., I., p. 12. Bot. Mag., t. 2287. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 39. Wood, Cl. Bk.

& Fl., p. 204. Hook. & Thoms., Fl. Indica, I., p. 18. Eng. Bot., t. 262. Hook., Bab., and other British authors. Reichenbach, Ic. Fl. Germ., III., 26. Fries, Summa Veg. Scandinav., p. 27. Lawson, Ranunc. Canad., p. 33. Watson, Bibl. Index., p. 25. Macoun, Cat., No. 23.

T. microphyllum et marginatum. Royle, Ill., Walp. Rep., I., 24–25.

T. acaule. Camb., Walp. Rep., I., 12, n. 31. Ann., IV., p. 11

First recorded as Canadian on authority of Kalm; subsequently reported from the Island of Anticosti, in the Gulf of St. Lawrence, by Pursh; not noticed by Hooker in Flora Boreali-Americana. Again collected on Anticosti by Mr. Verrill, rare and not in flower, 1861; more recently by Macoun, on Jupiter River, Anticosti, very abundant in river valleys, but not on high grounds.—*Herb. Survey Canada.* Newfoundland.—*Herb. Banks, DC.* Newfoundland, 1866–8.—*H. Reeks* (Jour. Bot., IX., p. 16). Greenland.—*Hornemann.* Lyngemarken, Disco Island, west coast of Greenland, 1867.—*Brown Camp.* Plentiful at sea level amongst *Luzula spadicea*, at Englishman Bay, Disco, to the west of Lievely, lat. 69° 15'.—*Hart*, Brit. Polar. Exped., 1875–6. Kotzebue Sound and Port Clarence.—*Rothrock.* Rocky Mountains of the South.—*Dr. Parry.* Iceland.—*Hooker, Lindsay, &c.* Orkney, 500 feet.—*Boswell-Syme.* Scotland, Scandinavia, &c., Wales.—*Sir J. E. Smith.* Pyrenees.—*DC.* Lapland.—*Linnæus.* Himalaya and Thibet, above 10,000 feet.—*Hook. fil. & Thomson*, Fl. Ind., Walpers Annales, IV., p. 11. The stronghold of this species is in Northern Europe, where it occurs chiefly on the mountains, descending to the sea level as it approaches the Arctic Circle, and extending eastward through East Siberia. Novaya Zemlya.—*Baer and Middff.* In Britain it extends from 53° to 61° N. lat., its southern limits being Yorkshire and Wales, on mountains, descending to the coast level in the North Highlands, and ascending to 3900 feet in the East Highlands; range of mean annual temperature 46°—34°.—*H. C. Watson*, Cybele Brit., I., p. 71, who observes: “This is truly an Arctic species, and the specific name should be construed with reference to the climate, and not as indicating any predilection for the Alps, as seems to be implied by those botanists who write the name with an initial capital,—*Alpinum*. ”

5.—THALICTRUM SPARSIFLORUM, *Turczainow.*

Plant 12 to 18 inches high, with shortly petioled ternately compound leaves, which are glabrous, glaucous on the lower surface. Flowers hermaphrodite, filaments clavate. Carpels large, pale, thin and pod-like, stipitate, with embossed veins but no furrows.

Thalictrum sparsiflorum. Turcz. in Index Sem. Petropol. Ann. Sc. Nat. ser. 2, iv, p. 332. Gray, Pl. Wright. Smithsonian Contributions, V. p. 8. Watson, Bibl. Index, I., p. 26. Macoun, Cat. No. 24.

T. clavatum. Hook., Fl. Bor.-Am. I., p. 2, excl. syn. Torr & Gr., Fl. N. A., I., p. 37. Walpers, Ann. Bot., IV., p. 10. Lawson, Ranunc. Canad., p. 33.

Not *T. clavatum* of DeCandolle's Systema, Gray's Manual, and Chapman's Fl. So. U. S., which is a southern plant.

T. Richardsonii Gray, Am. Jour. Sc. XLII., p. 17.

Found only on Portage La Loche, a height of land composed of sand hills, lying in lat. 57°, and separating the waters flowing to Hudson Bay from those falling into the

Arctic Sea.—*Richardson*, in Hook., Fl. Bor.-Am. York Factory, a large number of specimens collected during successive seasons.—*Governor McTavish*. Unfortunately special localities are not given on the labels of McTavish's specimens, the district being indicated merely by the letters "Y. F." Low ground along the eastern base of the Porcupine Mountains, about lat. 53°; Manitoba; McLeod Lake, lat. 55°, B. C.—*Macoun*.

6.—THALICTRUM ANEMONOIDES, *Michaux*.

Root of few fleshy tubers; radical leaves few; long-stalked, ternately compound, with stalked leaflets; caudine leaves similar, forming an involucle. Plant five or six inches high, with habit and foliage of *Isopyrum*, flowers of *Anemone*, and fruit of *Thalictrum*, DC.

Thalictrum anemonoides. Michaux, Fl. B. A., I., p. 322, (1803.) DC., Syst. Nat., I., p. 186. Prodromus, I., p. 15. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 4. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 39. Gray, Gen. Ill., I., p. 24, t. 6. Manual, ed. 5, p. 38. Chapman, Fl. S. U. S., p. 6. Watson, Bibl. Index, I., p. 25. Macoun, Cat., No. 19.

Anemone thalictroides β. Linn., Sp. Pl., p. 763.

Anemone thalictroides. Bigelow, Fl. Boston, p. 136. Pursh, Fl., II., p. 387. Aiton, Hort. Kew. Bot. Mag., t. 866. Persoon, Synops. Pl., II., p. 98. Pursh, Fl., p. 387.

Syndesmon thalictroides. Hoffmannsegg, in Flora, 1832, Intell. Blatt., p. 34. Lawson, Ranunc. Can., p. 31.

Anemonella thalictroides. Spach, Hist. Veg., VII., p. 240, (1839.)

Canada.—*Kalm*, *Michaux*. St. David's, Niagara District, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan*. Oaklands, Hamilton, Ont., 31 May, 1859.—*Judge Logie*. Vicinity of Niagara Falls and Pelee Island, Lake Erie.—*Macoun*.

[*T. PURPURASCENS*, *Linnæus*. Attributed by Linnaeus to "Canada," in the Species Plantarum, has not so far been satisfactorily identified as a Canadian species, although reported several times. It appears to be a southern plant, well known to Dr. Gray, who gives a full description of it in the Manual, 5th edition, p. 39. *T. dioicum* is frequently tinged with purple on the upper part of the stem, leaf stalks, &c., and such forms have been mistaken in Canada for *T. purpurascens*. It is very desirable that all suspicious forms of *Thalictra* should be collected, especially in the southern peninsula of Ontario, whence Dr. Burgess reports this species, but I have not had opportunity of examining his specimens.]

Genus III.—ANEMONE, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 4.

List of species:—

Section 1.—Involucre of three simple leaves close to the flower, resembling a calyx.
Hepatica. Dillenius. Linn. DC. Gray.

1. A. Hepatica.	|	2. A. acutiloba.
-----------------	--	------------------

Section 2.—Involucre much divided, distant from the flower; achenes with long plume-tails. *Pulsatilla*. Tournefort. DC.

3. A. patens.	|	4. A. occidentalis.
---------------	--	---------------------

Section 3.—Involucre more or less resembling the leaves, usually distant from the flower. Achenia without tails.

5. A. Baldensis. 6. A. parviflora. 7. A. nemorosa. 8. A. deltoidea. 9. A. Richardsoni.	10. A. cylindrica. 11. A. Virginiana. 12. A. dichotoma. 13. A. multifida. 14. A. narcissiflora.
--	---

1.—*ANEMONE HEPATICA*, *Linnæus*.

Plant aculescent; leaves numerous, all radical, (from a tufted rhizome), long-stalked, lamina of three rounded obtuse lobes (slightly overlapping) with entire margins, the lateral lobes occasionally bi-lobed. Flowers many from the same root, on separate stalks; involucre three-leaved, so close to the flower as to resemble a true calyx. Sepals six (in two rows), varying in number to nine (in three rows), petal-like, elliptic-oblong, those of the outer row alternating with the approximating involucral leaves, size and colour variable, (white, rose, purple, blue). Stamens usually from eighteen to twenty-one. Carpels normally about twenty-seven. There is an apparent circle of hairs between the involucre and the outer row of sepals, similar to the pubescence of the rest of the scape, but nothing between the sepals and stamens to represent petals. The inner verticil of sepals might be regarded as petals were it not for the numerous examples in this order of the absence or abnormal form of petals. Leaves, and especially the petioles and flower-stalks, also the external surface of the involucral leaves, covered, more or less, with silky pubescence, which becomes less conspicuous on the lamina as the foliage matures, and ultimately disappears on its upper surface. Achenes hairy, collapsing so as to become furrowed.

Anemone Hepatica. Linn., Sp. Pl., I., p. 758, (the European plant.) Michaux, Fl. B. Am., I., p. 119. Bigelow, Fl. Boston, p. 135. Lawson, Ranunc. Can. p. 29. Watson Index Bibl., I., p. 4. Macoun, Cat., No. 17. Lloyds, Drugs and Meds. N. Am., p. 37, figs., 13, 16, 17.

Hepatica triloba. Chaix, in Villars, Hist. Pl., Dauphine, I., p. 336 (1786). Pursh, Fl., II., p. 391. Nuttall. Elliott. Barton. Hook., Fl. B.-A., I.; p. 8. Torr. & Gr., Fl., I., p. 15. Chapman. Gray, Manual, ed. 5, p. 38. Provancher, Fl. Can., p. 7.

H. triloba, δ . *foliorum lobis obtusis*. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 9.

H. triloba α . *obtusa*. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 15.

H. triloba β . *Americana*, DC. Syst., Nat., I., p. 216.

H. Americana. Ker, Bot. Reg., t. 387. DC. Prod. Don. Nutt.

Herba Trinitatis. Dalechamps, Hist. Gen. Pl., 1274, f. 1, 2, (ann. 1586).

Trifolium Hepaticum. Mentzelius, Index Nomi. Pl. Multilinguis, p. 307, (1682).

Hepatica. Gronovius, Fl. Virginica, p. 61, (1743).

Common in rich woods in central Ontario, in country bordering on the lake and river. Very abundant on wooded banks near the Grand Trunk Railway line, between Kingston City and Kingston Mills, (flowers of several colours). Longpoint, on Gananoque River, one form with five-lobed leaves infested by a parasitic fungus (*Uredo*), May, 1862.—Lawson. Very abundant in Caledon, June 1862.—Rev. C. I. Cameron. Mountain side west of Hamilton, 6th April, 1860.—Judge Logie. Belleville, abundant in rich woods.—Macoun.

Rocky woodlands west of Brockville, not rare; and Ottawa, lot 0, rare.—*B. Billings jr.* Penetanguishene, Lake Huron, in flower 25th April.—*C. C. Todd.* Ottawa (not so common as *A. acutiloba*).—*Macoun.* Petit Cap St. Joachim.—*Provancher.* From Isle of Orleans, westward, rather rare in Quebec Province.—*Brunet.* St. Stephen, N.B., in fl. May 10, 1879.—*Mr. Vroom.* Keswick Ridge, N.B.—*J. Moser.* Windsor, N.S., rare.—*Prof. How.* Pictou, N.S., very rare.—*A. H. McKay.* Bridgewater, N.S.—*Rev. E. Ball.* Sitka.—*Rothrock.*

In woods in the central limestone tracts, from Canada to lat. 52° . Mr. Drummond found it as far north as lat. 55° , in the secluded alpine valleys on the eastern declivity of the Rocky Mountain ridge.—*Richardson*, in Hook., Fl. B.-A. (Doubt has been expressed regarding the Winnipeg and Rocky Mountain habitats, yet Rothrock reports the plant from Sitka.)

Sir William Hooker stated (Fl. Bor.-Am., I., p. 9, 1833) that there could be no question of the identity of the American and European individuals of this species, but, in view of the increased importance of studying carefully the relationships of forms that have been long geographically separated, it would be worth while, when opportunity offers, to compare carefully the American with the European forms, especially in a state of cultivation, which might possibly throw more light on their relations than we now possess. Mentzelius (1682) enumerates double-flowered, white-flowered and red-flowered varieties; many double-flowered varieties, originating from the European plant, have been long in cultivation. De Candolle (Syst. Nat.) distinguished the American plant from the European one by its pilose petioles and scapes. In the American plant, also, the sepals appear to be smaller in proportion to the size of the leaflets of the involucre.

Mr. Millspaugh (Bulletin Torrey Bot. Club, XI., p. 55) notices some abnormal indigenous forms observed at Binghamton, N.Y.: (1.) Plants with deep blue sepals with a white or light blue margin, all absolutely stamenless. (2.) Plants with pure white flowers, all of these having nine sepals, and resembling the flowers of *A. nemorosa*.

This species extends to Florida, occurring there in shady woods, where however its near ally, *A. acutiloba*, is not known. "Hepaticas are amongst those plants of which the seed will not germinate if dried and stored, but which will come up freely from the self-sown seed, if the conditions are favourable. After the flowering is over, the crown of the plant should be sprinkled with fine peat soil, or some equivalent, until the base of the leaf stalks is covered. Into this the seeds fall, and about the time that active growth commences in the parent plant in autumn, they germinate, producing a pair of leaves simultaneously with the growth of the new leaves on the old plant. When the leaves are fully developed, the seedlings may be removed. Some flower the next year. They generally follow the colour of their parent, though pink seedlings occasionally come from blue plants. More seedlings come up amongst the leaves than outside them." (Rev. C. Wolley Dod, Gard. Chro., Feb. 16, 1884.)

2.—ANEMONE ACUTILOBA, *Lawson.*

Resembles the preceding; the leaves are even more symmetrical in shape, but the lobes or segments are elongated-tapering, gradually narrowed from below the middle to an acute point. The involucral leaves and sepals are also more or less acute. Flowers in May. So far as observed, intermediate forms do not occur.

Anemone acutiloba. Lawson, Ranunc. Canad., p. 30. Watson, Bibl. Index, I., p. 3. Macoun, Cat., No. 18.

Hepatica triloba var. *acuta*. Pursh, Fl., p. 391. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 18. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 15.

H. tribola β. *foliorum segmentis acutis*. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 9.

H. triloba β. *acuta*. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 15.

H. acutiloba. DC. Prod., I., p. 22. Gray, Gen., I., p. 22, t. 5. Manual, p. 38.

Anemone Hepatica var. *acuta*. Bigel., Fl. Bost. ed. I., p. 135.

This is essentially an Ontario and Northern States species, being scarce in the South and West and quite unknown in Europe.

Longpoint, Gananoque River, May 7, 1861, abundant; near Kingston Railway Depot, 2nd May, 1868; two miles west from Kingston Mills, 24th May, 1859.—*Lawson*. Camden.—*Dr. Dupuis*. Prescott, Ottawa, etc, common in woods.—*B. Billings jr.* Very abundant in dry woods, Belleville.—*Macoun*. Artemisia, May 12.—*Rev. C. I. Cameron*. Point Levis, P.Q.—*Brunet*. Common around Montreal; abundant about Ottawa.—*Macoun*. Northumberland Co., Ont.—*Macoun*.

The Hepatica group of *Anemone* (*A. Hepatica* and *A. acutiloba*) is connected with the other species of the genus, such as *A. nemorosa*, through *A. angulosa*, of Transylvania (DC. Syst. I., p. 217), figured in "Gartenflora," t. 419, which has a calyx-like involucre like the true Hepaticas, and in foliage and flowers resembles *A. Apennina*. *A. angulosa* has an approximate involucre of three leaves much smaller than the sepals, which are from 6 to 9 in number as in the Hepaticas, that is, there are two or three whorls.

3.—ANEMONE PATENS, *Linnæus*.

Whole plant covered with long silky hairs when young, losing much of the hairiness as the parts mature. Leaves radical, from a strong root-stock, long-petioled, ternately divided into narrow linear segments. Scape 1-flowered. Flower large, appearing before the leaves, involucre sessile, like the leaves, becoming distant from the flower by the elongation of the upper part of the stalk. Sepals 5 (or more), large, externally velvety with short hairs. Carpels with long plumose tails. Flowers (sepals) purplish, or of violet shades, sometimes very pale. Petals are represented by a few very small processes like abortive stamens. Stamens numerous. The involucre, and that portion of the flower-stalk below it, are densely villous, with long silky hairs; the upper portion of the stalk, which is very short at first, becomes much elongated in fruit, and scarcely villous or nearly glabrous. The flower of the Siberian plant is white, according to Linnaeus. A small form from Fort Simpson, summer of 1853, (McTavish) has the involucre divided into linear, but rather broad, segments, very sparingly villous, and the sepals are almost glabrous.

Anemone patens. Linn., Sp. Pl., ed. 3, p. 759. DC. Syst. Nat., I., p. 191. Regel, Fl. Ost.-Sib., I., p. 20. Hook., Fl. Bor. Am., I., p. 4. Torr. & Gr., Fl., I., p. 11. Gray, Manual, ed. 1, p. 5. Rothr., Fl. Alaska, p. 442. Provancher, Fl. Canad., p. 6. Hook. f., Arctic Pl., p. 283.

Clematis hirsutissima. Pursh, Fl., II., p. 385. DC. Syst. Nat., I., p. 155.

A. Ludoviciana. Nutt., Gen., II., p. 20.

A. Nuttalliana. DC. Syst. Nat., I., p. 193. Richardson, in Frankl. Jour., p. 12. Nuttall, Jour. Acad. Phil., V., p. 158.

Pulsatilla Nuttalliana. "Spreng. Syst., II, p. 633." Gray, Manual, ed. 2, p. 4.

A. flavescens. "Zucc., in Regensburg Zeitung, I., p. 371."

P. patens, β. Wolfgangiana. Trautv. & Meyer (exc. syn.), according to Regel.

P. patens. Gray, Gen., I., p. 18, t. 3. Pl. Fendl., p. 4. Lawson, Trans. Bot. Soc., Edin., X., p. 346. Ranunc. Canad., p. 22.

A. patens, var. *Nuttalliana*. Gray, Manual, ed. 5, p. 36. Watson, Bibl. Index, p. 5. Macoun, Cat., p. 12.

Profusely in the eastern prairie district; and more scattered in the central limestone tracts, from lat. 45° to 67° on the Mackenzie.—Richardson. Valleys in the Rocky Mountains.

—Drummond, Douglas.

Fort Reliance, 63° N. 109° .—W. R. King, (Back's Exped.) Cumberland House, alt. 900 feet, in fl. May 1st, 1820.—Richardson. Carlton House, lat. $52^{\circ} 51'$ N., long. $106^{\circ} 13'$ W., on the eastern limits of the Saskatchewan prairie lands, elevation above the sea about 1,100 feet, April 22, 1827, in fl.—Richardson.

Fort Simpson, 1853; between Fort Youcon and Lapierre House, west side of Rocky Mountains; Mackenzie River, near Fort Simpson, 8th June; Fort Chipewyan, 4th and 16th May, 1861; Fort Simpson, in fl.; Yukon River; on Anderson River and at Fort Good Hope; Rocky Mountains, Van Express Party, spring of 1854; Athabasca River, 31st July, 1852, in fl.—McTavish. Lake Manitoba, June, July, 1861, in fl. and ft.—Dr. Schultz. Cypress Hills, 9th June, 1883.—Dr. G. M. Dawson. Manitoba House, Lake Manitoba, June 18th, 1881.—Macoun. Alaska.—Rothrock.

This species extends to New Mexico. It is widely spread through the Russian dominions of Northern Europe and Asia. Prof. Macoun observes that it is abundant on dry gravelly soil from the eastern margin of the prairie region, through the Rocky Mountains, westward to the coast ranges.

Sir William Hooker, in Fl. Bor.-Am., remarked: "There is no difference whatever between this American plant and the *A. patens* which I possess from the Russian Empire, and from Silesia on the borders of Poland. Both are liable to vary in the breadth of the segments of their leaves, and in the colour of their flowers. Mostly, however, these are purple. The pale yellow-flowered variety from Siberia is cultivated in England. The plant affects sandy soils, and its blossoms appear among the earliest of the season." On May 25, 1883, I found it blooming brightly on dry knolls at the Crested Buttes, Colorado, the ground covered with a few inches of snow that had fallen the night before, but not deep enough to bury the large flowers. The recent tendency has been to regard our American plant as essentially distinct from the European. I am still doubtful by what characters to separate it, and have, on that account, retained the Linnaean name. It is a variable plant in Europe and Northern Asia. In the allied *A. Halleri* of Switzerland, the divisions of the leaves and involucle are proportionately much shorter, and the flower rather larger. *P. vulgaris* of Europe has pinnatisect foliage.

4.—*ANEMONE OCCIDENTALIS*, *Watson*.

"More or less silky-villous; stems stout, $\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ feet high, 1-flowered; radical leaves large, long-petioled, biennial and pinnate, the lateral primary divisions nearly sessile, the segments pinnatifid with narrow lacinately-toothed lobes; involucral leaves similar, nearly sessile, about the middle of the stem; sepals 6 or 7, six to nine lines long, white or purplish at base; receptacle conical, becoming much elongated, sometimes $1\frac{1}{2}$ in. long; achenes linear-oblong, the tails at length $1\frac{1}{2}$ in. long, reflexed." *Watson*.

Mr. Watson points out (Proc. Am. Acad., 1876, Vol. XI., p. 121) that this species differs from *A. alpina* of Europe and the Caucasus (with which it had been long conjoined) in its more finely and narrowly dissected leaves, which have also the primary divisions much more shortly petiolulate, and in the lengthened receptacle (sometimes an inch and a half long) which in the other is small and hemispherical (even in fruit). Sir William Hooker describes Drummond's specimens as from 6 in. to $1\frac{1}{2}$ ft. high, flowers white, with a purplish tinge at the base, heads of pericarps very large, awns long, very silky.

A. occidentalis. *Watson*, Proc. Am. Acad., XI., p. 121. *Brewer & Wats.*, Bot. Calif., I., p. 3. *Watson*, Bibl. Index, I., p. 443. *Macoun*, Cat., I., p. 11.

A. alpina. *Hook.*, Fl. Bor.-Am., I., p. 5 (excl. syn.) *Torr. & Gr.*, Fl. I., p. 11. *Hook. f.*, Arct. Pl., 283 and 311, in part. *Rothr.*, Fl. Alaska, 442. Not. of Linn., DC., Regel, &c.

Pulsatilla alpina. *Lawson*, Ranunc. Canad., p. 23 (excl. European synonymy).

Eastern declivity of the Rocky Mountains, lat. 52° to 55° .—*Drummond*. Hitherto unnoticed as a native of America.—*Hooker*, Fl. Bor.-Am. (1833). Top of Rocky Mountains and W. Summit, near Kootanie Pass, 26th July, 1883.—*Macoun*. Mountains of Southern British Columbia and Rocky Mountains, near the 49th parallel, at 6000 ft. altitude.—*Dr. G. M. Dawson*. Kotzebue Sound.—*Capt. Beechey*, (Torr. & Gr.) *Rothrock*. Mount Shasta and Lassen's Peak, California.—*Brewer & Watson*. The indication in "Botany of California" of the Gulf of St. Lawrence (if our Atlantic St. Lawrence be meant) is no doubt an error. Mr. Watson suggests (Bot. Calif.) that the *A. alpina* of Arctic American collectors is referable to this species, and I have therefore assumed that the Kotzebue Sound plant belongs here. *A. occidentalis* had not been separated as a species in 1860, when Sir Joseph Hooker (Distr. Arc. Pl., p. 311) observed that he had seen but one Arctic American specimen of *A. alpina*, which was much stunted, and that it had not been found east of the Caucasus in the Old World, though it is not uncommon in North America on both sides of the Rocky Mountains.

5.—*ANEMONE BALDENSI*, *Linnæus*.

Leaves nearly glabrous and somewhat fleshy, ternately divided into laciniate tripartite segments, lobes linear obtuse; the involucral leaves like the others, and shortly petiolate, multifid. Scape villous, 1-flowered. Sepals 8—10 (DC.), 6—8 (Hook.), oblong-suboval, obtuse, spreading, somewhat villous externally, tinged with blue. The Mount Balda Anemone.

Anemone Baldensis. Linn. Mantissa, p. 78, DC. Syst. Nat., I, p. 203. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 5. Torr. & Gr., Fl. N. A., I, p. 12. Macoun, Cat. No. 8.

A. multifida. Watson, Bibl. Index, I, p. 4.

Arid places on the eastern summits of the Rocky Mountains, lat. 52° to 55° .—*T. Drummond*, in Hook., Fl. Bor.-Am.

This is a well-known plant in the Swiss Alps and other mountainous districts of continental Europe, but its American record is simply that quoted above from Hooker's Flora. Its southern European range is not in favour of its occurrence on the Rocky Mountains, but Sir William Hooker seems to have had no doubt whatever of the identity of Drummond's specimens with the European plant. Watson refers them to *multifida*, and may be correct, but I know not on what ground.

6.—ANEMONE PARVIFLORA, *Michaux*.

Leaves rounded tripartite, with cuneate, crenately lobed divisions. Involucre usually near the middle of the stem, of 2 or 3 leaves, which are sessile or petioled. Flower solitary, large, sepals 5, oval, white, or the outer surface tinged with blue. Carpels in a globose, compact, woolly head. Plant variable in height, from a foot to 2 or 3 inches in the subarctic specimens. In a specimen from the Yukon River the involucre is close to the base, and hid in the radical leaves, the naked flower-stalk six inches long. In Prof. Macoun's specimen from North Kootanie Pass, 1883, the root leaves are almost reniform, only slightly incised, not divided, involucre sessile, incisely divided into broad lobes. Hooker, Torrey and Gray, and other botanists, give the number of sepals as 6; they are probably variable. In all my specimens, 16 in number, in which they can be counted, the number is 5, except in one monstrous flower from York Factory, which has 9 ligulate sepals.

Anemone parviflora. Michx., Fl. Bor.-Am., I, p. 319. DC. Syst., I, p. 200. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 5. Torr. & Gr., Fl. N. A., I, p. 12. Hook. f., Arct. Pl., p. 283. "Pl. Bourgeau, 254." Gray, Manual, 5 ed., p. 37. Lawson, Ranunc. Canad., p. 23. Provancher, Fl. Can., p. 6. Watson, Bibl. Index, I, p. 5. Macoun, Cat. No. 7.

A. cuneifolia. Jussieu, Ann. du Mus., III, t. 21, f. 3. Persoon, Synops. Pl., II, p. 97. Pursh, Fl., II, p. 386.

A. tenella. Banks in Herb. (DC).

A. borealis. Richardson in Frankl. 1st Jour., ed. 2, App., p. 21 (a small form).

A. sylvestris, β. alba minor. Schrank, Pl. Labr., 28, (Watson).

Hudson Bay.—*Michaux*. East coast of Hudson Bay.—*Dr. R. Bell*. Eastern primitive district, central limestone tract, barren grounds, and Rocky Mountains, from lat. 45° to the Arctic Sea, lat. 70° .—Richardson, *Drummond*, in Hook. Fl. B. A. Labrador.—*Pursh*, *Morrison*.—Newfoundland.—*Herb. Banks*, (DC.) Kotzebue Sound.—*Rothrock*. Kootanie Pass, Rocky Mountains.—*Dr. G. M. Dawson*. Magdalen River, St. Anne River and Shickshock Mountains, Gaspé, P.Q.; Pic River, Lake Superior; Bow River, near Morley, N.W.T.—*Macoun*. North Kootanie Pass, 1883.—*Macoun*. It becomes abundant northward and extends to the Arctic Sea, lat. 70° .—*Hook. f.* Labrador and Anticosti.—*Pursh*. Anticosti, S.W. Point.—*A. E. Verrill*, 23rd July, 1861. Dartmouth River, Gaspé, found in fl. at mouth of Lady's-steps Brook, June 23, 1862, and plentiful up the river.—*Dr. J. Bell*. The

plant is not so rare in the Northwest, judging from specimens received from *Governor McTavish*, which are as follows:—Between Severn and Trout Lake, June; Mackenzie River, 29th May, 1852; Trout Lake, June; between Anderson River and Fort Good Hope; Fort Simpson, summer of 1853; west of Rocky Mountains, between Lapierre House and Fort Yukon; Athabasca River, 31st July, 1852; Yukon River; York Factory. Lake Superior, northward and westward.—*Gray*.

7.—*ANEMONE NEMOROSA*, *Linnæus*.

Radical leaf solitary, arising from a short, slender, horizontal rhizome, and composed of three broad, cuneately lobed or slightly pinnatifid incisely-toothed leaflets. Flower solitary, on a stem which is bare below, but with an involucre half way up of three stalked leaves divided like the root leaves, the leaflets incisely toothed, the lateral ones with large basal lobes (more usually divided into separate leaflets (compound) in English, Scotch and German specimens, but only deeply pinnatifid in our American plant), terminal leaflet of involucral leaf slightly stalked, all the lobes acuminate. Sepals 5 or 6, elliptical, glabrous on both sides (bright white, sometimes tinged with pink or purple). Carpels few, oblong, keeled, pubescent, with hooked beaks as long as the body of the carpel. Plant sparingly hairy. The Wood Anemone. Anemone, or Wind Flower, of the English poets.

Anemone nemorosa. Linn. Sp. Plantarum, p. 762. Flora Danica, t. 549. DC. Syst. Nat., I., p. 204. Prod., I., p. 20. Continental European and English Floras. Hook., Fl. Bor-Am., I., p. 6. Torr. & Gray, Fl. N. Am., I., p. 12. Hook. f., Arct. Pl., p. 283. "Pl. Bourgeau, 254." Gray, Man., p. 38. Lawson, Ranunc. Canad., p. 27. Traill, Canad. Fl., p. 81, t. 10. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 4. Watson, Bibl. Index, I., p. 5. Macoun, Cat. No. 9. *A. quinquefolia*. Linn. Sp. Pl., p. 762.

A. pedata. Raf.-Schmaltz in Desv. Jour. Bot., 1808, I., p. 230. DC. Syst. Nat., I., p. 214. Prod., I., p. 22.

A. lancifolia. Pursh, Fl. II., p. 386. DC. Syst. Nat. I., p. 205. Prod. I., p. 20. Torrey, Compend., p. 223.

A. minima, DC. Syst. Nat., I., p. 206, appears to be a diminutive form of this species from the Alleghanies.

Ανεμωνη λειμωνια. Theophrast. Hist., lib. 6, c. 7; lib. 7, c. 8, ex. Spreng. Hist. Rei. Herb., I., p. 94.-DC.

Canada, and thence to the south end of Lake Winnipeg; not seen to the north of lat. 53°.—*Richardson*. Country to the eastward of the Rocky Mountains.—*Drummond*. Westward of the Rocky Mountains.—*Douglas*. Woods in rear of Kingston, also neighbourhood of Toronto, and other localities in Ontario, occasional, but not common.—*Lawson*. Common, Port St. Francis, Q., Niagara and Malden, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan*. Barlow's woods east from Belleville, Ont.—*Macoun*. Gros Cap, June 15.—*Prof. Bell*. Gaspé; Dunvegan (lat. 56°), on Peace River; British Columbia; Vancouver Island.—*Macoun*. Dean or Salmon River, British Columbia.—*Dr. G. M. Dawson*. Not uncommon in New Brunswick.—*Fowler*, who has sent a specimen from Bass River, Kent. Common at the Saguenay.—*Provancher*.

Middle Stewiacke, N.S.—*G. G. Campbell*. Newport, N.S.—*H. H. Bell*. Mr. Barnston found this plant common to the westward of Lake Superior, along the frontier line of the United States, in rich alluvial soils. A form, characterized by Hooker as unusually hairy, was found by R. King at Lake of the Woods. (*Back's Exped.*) In western Europe this species is extremely common, and Regel has it from various collectors in Kamtschatka, etc.

Of the British American specimens, Sir William Hooker observes: "Flowers white, varying to purple, as in Europe, but the sepals are more constantly 5, and the leaves, though occasionally as broad as with us, are usually narrower and disposed to be more compound." This remark probably applies rather to the Northwest or Hudson Bay forms than to the Ontario ones. The plant varies much in the division of the foliage, size of parts and other characters. In what may be regarded as the well-developed typical form, the leaves are trifoliate, terminal leaflet shortly petiolulate, rhomboidally lanceolate, incisely lobed and toothed in the upper half, lateral leaflets nearly sessile, very deeply divided into two lobes, the lateral lobe oblique, both incisely toothed in the upper part. In specimens from Hudson Bay Territories (*McTavish*), and Dean or Salmon River, B. C., (*Dr. G. M. Dawson*), 24th June, 1877, the involucral leaves are trifoliate, the leaflets sessile, incisely toothed, not divided nor lobed. Specimens from Bleeker's Woods, near Belleville, Ont., (*Macoun*), have compact, hairy, involucral leaves, either of five closely sessile rhomboidal leaflets, or of three such leaflets, with the lateral ones very deeply lobed, all the leaflets incisely toothed, the lobes acute, not acuminate nor spinose, sepals 5, broadly oval-oblong. A form from Oaklands, near Hamilton, May 31, 1859, (*Judge Logie*), has the radical and involucral leaves of 5 distinct leaflets and corresponds to the *A. quinquefolia*, Linn., l. c.

In our Canadian plant, the upper part of the petiole appears to be generally more hairy than in European specimens, in which it is mostly nearly glabrous.

8.—ANEMONE DELTOIDEA, *Hooker*.

Slightly hairy, radical leaves long-petioled, from a filiform rhizome, ternate, leaflets (and the three sessile involucral leaves), broadly oval, subdeltoid, or rhomboid, more or less deeply trifid, acute, with a few incisions at the tips. Scape erect, slender, 8-12 inches, with roughish hairs. Flower solitary (as large as that of *A. dichotoma*), an inch across. Sepals 5-6, white, oval or obovate, obtuse, spreading, nearly glabrous.

A. deltoidea. Hook., Fl. Bor.-Amer. I., p. 6, t. 3. A. (Scape with involucre and flower.) Torr. & Gr., Fl., I., p. 13. Brewer & Watson, Bot. Calif. Macoun, Cat., No. 10.

In thick shady woods of the Columbia, near its confluence with the sea.—*Douglas*, *Scouler*, *Nuttall*.

Salmon River, near Salmon House, Coast Range, British Columbia, 10th July, 1876.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey.

9.—ANEMONE RICHARDSONI, *Hooker*.

Plant with long trailing runners, rooting and giving off single, trifidly or pinnatifidly cut, petiolate leaves; peduncles naked below, with an involucre at the middle, of

three trifidly-cut leaflets. Sepals 6, spreading. Whole plant with a slight, but somewhat rough, pubescence. Carpels not numerous, compressed, glabrous, with very long deflexed uncinate beaks.

Anemone Richardsoni. Hooker, in Franklin's 1st Journal, ed. 2, App., p. 21. Fl. Bor-Am., I., p. 6, tab. 4, fig. A. Torr. & Gray, Fl. N. A., I., p. 13. Hook. f., Arct. Pl., p. 283 and, p. 311. Lawson, Ranunc. Canad., p. 29. Watson, Bibl. Index, I., p. 6. Macoun, Cat., No. 11.

A. ranunculoides, var? *Richardson*, in Franklin's 1st Journal, ed. 1, App., p. 740.

A. arctica. Fischer MSS. (Hooker.)

· *A. Vahlii*. Hornemann, Flora Danica, p. 13, t. 2176, according to Lange, (*Hook. f.*)

Eastern primitive district, shores of Hudson Bay; barren ground, Rocky Mountains, from 55° to 68°, in wet mossy ground.—*Richardson*, *Drummond*. Unalaschka and throughout all Siberia.—*Dr. Fischer*, (*Hooker.*) Churchill, 3rd July, 1853, and York Factory.—*McTavish*. York Factory, August 15th, 1868.—*Dr. Bell*. Pethemich Island, Great Slave Lake, 27th June, 1855.—*Captain Rae*. Kotzebue Sound and Yukon River.—*Rothrock*. Greenland.—*Hook. f.*

Captain Rae's specimens are smoothish, and there is an old pencil memorandum identifying them with "a form gathered by Drummond in 1843, Chippewa," the specimens of which I had probably seen in the Edinburgh Herbarium.

Sir Wm. Hooker observes that the ripe fruit is highly curious; the numerous long slender styles, all bent downwards, have the appearance of a very coarse and shaggy head of hair; under the microscope, the points are seen to be rolled up or uncinate in the dry state, only slightly curved when moist.

10.—ANEMONE CYLINDRICA, *A. Gray*,

Leaves ternately divided into cuneate segments, cut and toothed. Peduncles several, very long and naked above, all arising from an involucre of stalked ternately divided leaves. Sepals 5, obtuse, greenish white. Carpels in a long *cylindrical* head. Plant 1 or 2 feet high, shorter, more silky in foliage than the next, with more slender wiry stems and more finely divided leaves, the inflorescence less branched, with fewer involucels. Prof. Gray, the author of this species, observes that it often flowers after the manner of *A. Virginiana*, developing involucels and secondary peduncles, and that the leaves of the involucre are twice or thrice as many as the flower stalks.

Anemone cylindrica. Gray, Ann. Lyc. N. Y., III, p. 221. Torr. & Gr., Fl. N. A., I, p. 13. Torr., Fl. N. Y. S., I, p. 8. Gray, Pl. Fendler., p. 4. Manual, p. 37. Lawson, Ranunc. Canad., p. 25. Watson, Bibl. Index, I, p. 3. Macoun, Cat. No. 12. Lawson, Proc. Inst. Nat. Sc. Nova Scotia, VI, pt. 1, p. 73.

Near Belleville, also Mr. Duff's farm, Kingston, August 8, 1861; Pittsburg, September 6, 1861; Delta, 1st July, 1862; also Kingston Mills,—all in Province of Ontario.—*Lawson*. Trail to Red River, 1860, and between Snake Hill and Pembina, 1862.—*Dr. Schultz*. Belleville, common on sandy hills.—*Macoun*. Township of Durham.—*Brunet*. Ottawa.—*Fletcher*. Extends south to Santa Fee, New Mexico.—*Pl. Fendl.*

Grown by Mr. P. Jack at Bellahill, Halifax Co., from seeds collected by Mr. Howard Stokes in the Pembina Mountain district, summer of 1880.

11.—*ANEMONE VIRGINIANA*, *Linnæus.*

Leaves ternately divided into acuminate 3-cleft incisely serrated segments, or leaflets. Peduncles several, very long, all arising from an involucre of 2 or 3 petioled ternately divided leaves, the primary or terminal peduncle naked, the secondary ones with 2-leaved involucels, whence arise other lateral peduncles, giving the plant a branched character. Sepals 5, greenish yellow or white. Carpels in an *oval* or *oblong* head, soft with white or tawny wool. Plant 2 or 3 feet high, hairy. The large heads of carpels and stalked leaves of the involucre distinguish this species from *A. dichotoma*.

A. Virginiana, Linn. Sp. Pl., p. 761. Aiton, Hort. Kewensis. Michaux, Fl. B. A., I., p. 320. Persoon, Synops. Pl., II., p. 97. Pursh, Fl., p. 388. DC. Syst. Nat., I., p. 208. Prod., I., p. 21. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 7, t. 4, fig. B. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 13. Torr., Fl. N. Y., I., p. 8. Chapman, Fl. S. U. S., p. 5. "Pl. Bourgeau, 254." Gray, Manual. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 203. Lawson, Ranunc. Canad., p. 25. Watson., Bibl. Index, I., p. 6. Macoun, Cat. No. 13.

A. hirsuta. Mœnch, Meth. Pl. Hort. Marburg., p. 105. (1794.)

Anemone Virginiana. Hermann, Paradisus Batavus, (anno 1698). Tournefort, Inst. Rei Herb., I., p. 277.

Anemone caule ramoso petalis lanceolatis. Gronovius, Fl. Virginica, p. 165. (1739.)

Anemone Caroliniana flore parvo virescente. Plukenett, Almagestum, p. 30. (1796.)

Jacket River, New Brunswick, 1882; Falls of Niagara, Ont., Sept., 1858; Kingston, 9th August, 1861; on the Humber, near Toronto, 4th June, 1862.—*Lawson*. Common on plains at Castleton; rare around Belleville.—*Macoun*. Montreal, St. Catharines and Malden.—*Dr. P. W. MacLagan*. Dartmouth River, Gaspé, July 5, 1862.—*Dr. Bell*. Carroll's Point, East Flamboro', 7th July, 1859.—*Logie*. Rocky woodlands near Brockville; also Prescott northward to Ottawa, rather rare.—*B. Billings jr.* Between Snake Hill River and Pembina, August, 1860.—*Dr. Schultz*. St. Joachim.—*Provancher*. Mr. Barnston speaks of this species as, in the West, rarer than *A. dichotoma*, and scarcely reaching the Rocky Mountains. It extends south to South Carolina.—*T. & G.* Central limestone tract, and eastern prairie lands, as far north as lat. 55° , spreading more widely in Canada than to the northward; on rich banks of rivers.—*Richardson*, *Drummond*, in Hook., Fl. B.-A. Mouth of Upsalquitch River, Grand Falls of St. John, N.B.—*Fowler*. Madeline River, Gaspé; Fort William; plains to Rocky Mountains.—*Macoun*.

12.—*ANEMONE DICHOTOMA*, *Linnæus.*

Leaves deeply cleft or divided into 5 to 7 leaflets, which are cuneate, incised-toothed. Flowers several, primary peduncle with a general involucre of three sessile leaves, the lateral stalks with two-leaved involucels, &c. Flower $1\frac{1}{2}$ inch broad. sepals obovate, white. Carpels in a hemispherical head, flat, orbicular, hairy. A handsome free-growing plant.

Anemone dichotoma. Linn. Amœn. Acad., I., p. 155, (1749). Sp. Pl. ed. 3, I., p. 762. Aiton f., Hort. Kew., ed. 2, III., p. 339. Pursh, Fl., p. 387. DC. Syst. Nat., I., p. 210.

Prodromus, I., p. 21. Maximowicz, Prim. Fl. Amur., p. 18. Regel in Radde's Reisen, I., p. 17. Lawson, Trans. Bot. Soc. Edin., X., p. 346. Ranunc. Canad., p. 24. Watson, Bibl. Index, I., p. 3. Macoun, Cat., No. 14.

A. Pennsylvanica. Linn. Mant. II., p. 247 (1767). Aiton, Hort. Kew., ed. 1, II., p. 256. Pursh. Fl., p. 387. DC. Syst. Nat., I., p. 209. Prodromus, I., p. 21. Richardson in Franklin's Jour., 13. Torrey, Flora New York State, I., p. 19, t. 4. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 8; t. 3, f. B. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 14. Gray, Gen. Ill., I., p. 20, t. 4. Manual, 5 ed., p. 37. "Pl. Bourgeau, 254." Matthew, Canad. Naturalist, ser. 2, XII., p. 158.

A. Canadensis. "Linn. Syst., ed. 12, III., App. 231."

A. irregularis. "Lam. Dict., I., p. 167."

A. aconitifolia. Michaux, Fl., I., p. 320. Persoon, Synops., II., p. 97.

Linnæus described as two species, *A. dichotoma*, European, in 1749, and *A. Pennsylvanica* in 1767, for which latter the only habitat given was "Canada." De Candolle pointed out that the American *Pennsylvanica* was similar to the European *dichotoma*, but more slender. Hooker found Dahurian specimens to "entirely accord with the American ones," but in Fl. Bor.-Am. retained the name *Pennsylvanica*.

In woody and prairie tracts by the banks of rivers, from Hudson Bay to the Pacific, and from the United States to near the mouth of the Mackenzie River; not found in the barren grounds.—Richardson, Drummond, Douglas. Lake Winnipeg and Slave Lake.—R. King, Back's Exped. Head of Lake Winnipeg, 1879.—Prof. Bell.

Hardwood Creek, 1861, also Portsmouth, and elsewhere about Kingston, Ontario, June 4, 1859; Frankville, Kitley, 5th July, 1862; near Toronto, 2nd June, 1862.—Lawson. Carroll Point, Hamilton, 7th July, 1859.—Judge Logie. Prescott, Ottawa, &c., common over the country.—B. Billings jr. Lake Superior.—Prof. Bell. Chippawa and Malden, Ont. —Dr. Maclagan. Belleville, common amongst rocks along rivers.—Macoun. Gaspé, banks of Dartmouth River, June 17, July 5.—Dr. J. Bell. Anticosti, July 18, 1861.—Verrill. From the Northwest, I have received specimens as follows, viz.: From Governor McTavish: Mackenzie River, above Fort Simpson, 22nd June; Saskatchewan, 19th July; Lake Nipigon, 1853 (sepals silky); Mackenzie River, between Fort Simpson and Slave Lake, 21st June, 1853. Lake Superior. From Dr. Schultz: specimens from Fort Garry, July and August, 1860; between Wild Rice River and Red Lake River, Sept. 1860; Assiniboine River, July, 1861, sp. No. 62. Lake Winnipeg and Slave Lake.—Capt. Back. Provancher, seems to find the plant rather rare in Quebec Province. Truro, N. S.—Dr. Campbell. Along the St. John River and tributaries.—Fowler. Jacket River.—Lawson. Gaspé; valleys of the Rocky Mountains.—Macoun. Restigouche.—Mr. Chalmers, Fowler's List. Jupiter River, Anticosti, Aug. 28, 1883.—Macoun, in Herb. Canad. Survey. In the States it is confined in range to "West New England to Illinois and north-westward" (Gray), whilst in British America it is widely spread, extending from the Atlantic Coast west to the Pacific, and northwards nearly or quite to the Arctic Ocean. Mr. Barnston indicates its range thus: Throughout the extent of the British Territory eastward of the Rocky Mountains, and even westward, though less plentifully.

Cultivated in England in 1768, by Mr. Ph. Miller, flowering in May and June. Mill., Dict., ed. 8., n. 7, (Hort. Kew. ed. 2).

13.—ANEMONE MULTIFIDA, *Poiret.*

Leaves ternately divided into cuneiform segments cleft into linear lobes. Flower arising from a primary involucre, which consists of 2 or 3 short-stalked leaves, with 1 or 2 flowers from secondary involucels. Sepals from 5 to 8, oval-obtuse, half an inch long, red, yellow, or white. Carpels in a spherical or oval, very woolly, head. Plant from 6 to 12 inches high.

Anemone multifida. Poiret in Encycl. Meth., Suppl., I., p. 364. DC. Syst. Nat., I., p. 209. Prod., I., p. 20. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 7. Torrey, Fl. N. Y., I., p. 9, t. 2. Gray, Manual, 5 ed., p. 37. Matthew, Canad. Nat., XII, p. 158. Lawson, Ranunc. Canad., p. 24. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 4.

A. Commersoniana. DC. in Deless. Icon., I., p. 4, t. 17. Don, Mill., I., p. 19.

A. Hudsoniana. Richardson in Frankl. Jour., p. 13. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 13 and Supp., p. 658.

A. narcissiflora. "Hook. & Arn. Bot. Beechey, 121," (Watson).

A. lanigera. Gay, Fl. Chil. (Walpers, Ann., I., 6.)

Gulf of the St. Lawrence.—*Goldie*. From the shores of Hudson Bay to the western declivity of the Rocky Mountains, and from the United States to near the shores of the Arctic Sea, common.—*Richardson, Drummond*. West side of the Rocky Mountains, near the sources of the Columbia.—*Douglas*, Hook., Fl. Bor. Am. Hudson Bay.—*Herb. Banks*, (DC.)—*Dr. R. Bell*, fide Macoun. Lake Winnipeg.—*R. King*, Back's Exped. On gravelly banks and river shingles, Dartmouth River, Gaspé, June 30, 1862.—*Dr. John Bell*. Fort Garry, July, 1861.—*Dr. Schultz*, Sp. No. 188. The following are from *Governor McTavish* :—Fort Simpson, June, 1860; Nipigon, 1852; Slave Lake, 25th June; Yukon River, adjoining Russian Territory, near Arctic Circle; Slave Lake, June, 1860; Mackenzie River, above Fort Simpson, June 20. The last mentioned specimen is a luxuriant form, referable no doubt to β . *Hudsoniana*, which is apparently not a permanent variety. River St. John above Fredericton; Grand Falls.—*Fowler*. Gaspé; Lake Superior; Lake of the Woods; across the great plains and northwardly by Peace River to British Columbia; Rapid City, Manitoba.—*Macoun*. Also Jupiter River, Anticosti, 28th August, 1883; Pic River, L. Superior, 31st July, 1869.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Columbia Valley, B.C., 8th July, 1883.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. Watertown, New York State, and on the south shore of Lake Superior. Douglas collected it near the sources of the Columbia, on the west side of the Rocky Mountains. It likewise grows at Conception in Chili, on the Chilian Andes, and at the Straits of Magellan.

14.—ANEMONE NARCISSIFLORA, *Linnæus*.

Whole plant more or less villous. Leaves palmately divided into cuneate segments, incisely cleft, lobes linear, acute. Petiole bearing an umbel of several or (in var. *monantha* DC.) one or two short-stalked white flowers. Involucral leaves sessile, 3 to 5, cleft. Specimens from the mountains of Southern Europe are less hairy than our American plant.

Anemone narcissiflora. Linn. Sp. Pl. p. 763. Bot. Mag. t. 1120. Pursh., Fl. II. p.

387. DC. Syst. Nat. I, p. 212. Prod. I, p. 23. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 8. Torr. & Gr., Fl., I, p. 14. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 203. Lawson, Ranunc. Canad., p. 30. Watson, Bibl. Index, I, p. 4. Macoun, Cat. No. 16.

A. dubia. Bellardi, App. Fl. Pedem., p. 232, t. 7.

A. umbellata. Lam., Fl. Fr., not Willd. DC.

A. fasciculata. Linn. Sp. Pl., I, p. 763.

North West coast of America.—*Menzies*. Unalaschka.—*Nelson*. Kotzebue Sound.—*Hay & Collie*, in Capt. Beechey's collection, specimens 1-flowered.—*Hooker*. Alaska.—*Rothrock*. Alpine region of the Rocky Mountains between lat. 39° and 41° .—*Parry, Hall & Harbour*. “Canada,” given for this species by Pursh, has not been confirmed. Newfoundland has been more recently cited by Mr. H. Reeks, who visited that country as an ornithologist in 1866-68, and seems to have made an interesting collection of plants. See London Jour. Bot., IX, p. 16. It is doubtful, however, whether the plant has ever been found in America east of the Rocky Mountains. Sir Joseph Hooker's Arctic table shows its range over the Northern hemisphere as follows:—European Alps; Asia to Altai, &c.; Eastern Asia; Arctic America; N. W. America. (Tab. Arct. Pl., p. 283.)

GENUS IV.—*MYOSURUS*, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I, p. 5.

List of species:—

1. *M. minimus*.

| 2. *M. aristatus*.

1.—*MYOSURUS MINIMUS*, *Linnæus*.

An annual glabrous or slightly hairy herb, with a tuft of linear leaves and 1-flowered naked scape, 3 or 4 inches high. Receptacle slender, cylindrical, elongating by growth as the carpels (achenes) mature, the latter numerous, oblong, blunt, arranged upon it as an axis, so that it resembles a spike. The elongated receptacle is 1 to 2 inches in length, varying with the vigour of the plant, and usually about half as long as the peduncle.

Myosurus minimus. Linn. Sp. Pl., p. 407. DC. Syst. Nat. I, p. 230. Smith, Bab., Hook., &c. Torr. & Gr., Fl. N. A., I, p. 25. Gray, Manual, p. 44. Chapman, Fl. S. U.S., p. 6. Lawson, Ranunc. Canad., p. 43. Watson, Bibl. Index, p. 15. Brewer & Watson, Bot. Calif., 2 ed., I, p. 5. Macoun, Cat. No. 25.

M. Shortii. Raf. in Am. Jour. Sc., I, p. 379. DC. Prod., I, p. 25.

Ferry Point, opposite Belleville, Ont., 24th May, 1865; Vancouver Island, B.C., 7th May, 1875.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Tsi Tsutl Mountains, British Columbia, 19th July, 1876.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. Belleville, Ont., rocky pastures west of Albert College; arid spots north of Cypress Hills, N.W.T.; near Victoria, Vancouver Island, B.C.—*Macoun*. Near Short Creek, Souris River, N.W.T.—*Dr. G. M. Dawson*.

Found in Illinois, Kentucky, Georgia, Louisiana, Arkansas, Oregon, California (wet

places in Sacramento Valley, *Hartweg*; alkaline soil near Livermore Pass, *Brewer*); also in Asia, and in Europe from Montpellier to St. Petersburg, in fields subject to standing water in winter; in England in "damp places in fields," (Bab.) "Cornfields, meadows and pastures in a gravelly soil; the whole plant is acrid."—*Withering*.

In the plant from Tsi Tsutl Mountains, the receptacle is only one-fifth of the length of the peduncle, and the Vancouver Island specimens are of the same form with elongated peduncle.

Dr. Parry, in describing the North American Desert Flora, between 32° and 42° North latitude (Journal of Botany, VIII., p. 343-7), gives this as the only Ranunculaceous plant of these desert tracts. The annual desert plants, whose period of growth is strictly confined to a short and uncertain period of spring or fall rains, require for their continued preservation a safe deposit for their usually minute seeds during the prolonged dry season, a condition which is, in great measure, supplied by the porous, sandy and gravelly soil into which they fall and are safely buried, not only out of the reach of climatic influences, but also safe from the destruction of animals. Their growth is rapid and evanescent. In strong contrast to these are the perennial plants with their thick rhizomes or tuberous or tap roots, whose stores enable them to resist prolonged drought, whilst the stems and foliage of others are specially modified to check evaporation. Such modifications of plants adapting them to resist rigorous climatic conditions are also well seen on the western prairies and on the mesa or table-land around the peaks of the Rocky Mountains of the South.

The *Ranunculaceæ*, essentially moisture-loving plants, abound in the northern and Arctic regions, and at all elevations on the mountains of the northern hemisphere where there is moisture and sufficient summer heat for flowering plants. The perennial species disappear on the desert, on the dry prairies, and on the driest parts of the mesa, where herbaceous plants have either to give up the habit of forming thin leaf-organs or to develop enormous rhizomes or roots to enable them to resist the unmitigated drought.

2.—*MYOSURUS ARISTATUS*, *Bentham*.

Resembling the preceding species in habit, small size, and general aspect, the leaves narrowly linear, flower stalk 2 inches or more in length; receptacle in fruit oblong or linear, 2 to 8 lines long; $\frac{1}{3}$ rd the length of the stalk; achenes prominently beaked, the beak nearly as long as the achene. Specimens from Vancouver Island are three or four inches high, nearly as large as *M. minimus*, but the receptacle is more slender. The beaked-achenes form the prominent character of the species.

Myosurus aristatus. Bentham, Lond. Jour. Bot., VI., p. 458. Watson, Bibl. Index, I., p. 15. Brewer & Watson, Bot. Calif., ed. 2, I., p. 5. Macoun, Cat., No. 26.

M. apetalus. Gay, Hist. Chil., Bot., I., p. 31, t. 1, f. 1. Baillon, Hist. Pl., I., p. 43.

Arid soil, Spence's Bridge, B.C., 19th May, 1875; muddy places and on shingle, Vancouver Island, B.C., 7th May, 1875; also Lytton, B.C., May 18th, 1875.—*Macoun* in Herb. Canad. Survey. Arid soil west of the Elbow of the South Saskatchewan, 1879; near Reed Lake, lat. 50° 30' N.; long. 107° 20' W.—*Macoun* in Cat. In the shade of sagebrush, Carson and Sierra Valleys (California) to Utah; also Chili.—*B. & W.*

GENUS V.—TRAUTVETTERIA, *Fischer & Meyer.*

Fischer and Meyer, Index Sem., 1835, p. 22. Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 5.

1.—TRAUTVETTERIA GRANDIS, *Nuttall.*

Stem 2 to 3 feet high. Leaves alternate, 2–3, distant, the lower long-stalked, the upper short-stalked or sessile, thin, membranous, palmately lobed, the lobes acuminate, toothed, pubescent below, the veins scarcely prominent. Flowers in a nearly simple, corymbose cyme. Carpels in a roundish head, beaked.

Trautvetteria grandis. Nuttall in Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 37. Walpers, Rep. I., p. 60. Torrey, Bot. Wilkes, p. 213. Brewer & Watson, Bot. Calif., ed. 2, I., p. 425.

Actaea palmata. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 26 (excl. syn.)

Trautvetteria palmata, var. *occidentalis*. Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 372. Watson, Bibl. Index, I., p. 27. Macoun, Cat., No. 72.

Actaea grandis. Dietr. Syn., 3., p. 233.

Northwest coast of America.—*Menzies* in Herb. Hooker, *Fl. Bor.-Am.* Rich woods on the Lower Fraser River, British Columbia; a single specimen, 1872.—*Macoun* in Herb. Canad. Survey. On Mill Creek, Plumas County, California and in Oregon.—*Bot. Calif.*

Mr. Watson observes that the *T. palmata* of the Atlantic States (of which this has been hitherto mostly regarded as a variety) has more coriaceous strongly veined leaves, the caudine sessile, and the larger achenes (2 lines long or more) oblong-obovate, acute at base, and abruptly beaked by the short style; he also remarks that the Japanese form has a narrowly ovate achene, more attenuate upward into the straightish style.

GENUS VI.—RANUNCULUS, *Linnæus.*

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 5.

Section I. BATRACHIUM, DC. Achenes transversely wrinkled. (Aquatic Herbs with capillaceous submerged leaves. Petals white, with yellow claw, and a pit near the base.

1. <i>R. hederaceus</i> , var. <i>Lobbii</i> .	4. <i>R. aquatilis</i> , var. <i>confervoides</i> .
2. <i>R. hederaceus</i> , var. <i>hederæfolius</i> .	5. <i>R. aquatilis</i> , var. <i>Drouetii</i> .
3. <i>R. aquatilis</i> , var. <i>longirostris</i> .	

Section II. RANUNCULUS as restricted by some authors. Achenes not wrinkled. Mostly perennial terrestrial herbs with yellow (rarely white) petals having a small scale at the base.

Sub-section I. Aquatic, with *capillaceous* leaves and yellow petals.

6. <i>R. multifidus</i> .	8. <i>R. multifidus</i> , var. <i>γ. repens</i> .
7. <i>R. multifidus</i> , var. <i>β. limosus</i> .	

Sub-section 2. Terrestrial, with fibrous roots, divided leaves, and *white* (or purplish petals.)

9. *R. glacialis*.

Sub-section 3. Terrestrial, with fibrous roots, *undivided* leaves and yellow petals.

10. <i>R. reptans</i> .	13. <i>R. Cymbalaria</i> .
11. <i>R. reptans</i> , var. β . <i>intermedius</i> .	14. <i>R. Cymbalaria</i> , var. <i>alpinus</i> .
12. <i>R. ambigens</i> .	

Sub-section 4. Terrestrial, with fibrous roots, the leaves more or less *divided* or *cleft*, at least the upper ones, petals yellow.

15. <i>R. abortivus</i> .	28. <i>R. Pallasii</i> .
16. <i>R. affinis</i> .	29. <i>R. Hookeri</i> .
17. <i>R. affinis</i> , var. <i>cardiophyllum</i> .	30. <i>R. acris</i> .
18. <i>R. affinis</i> , var. <i>leiocarpus</i> .	31. <i>R. repens</i> .
19. <i>R. ovalis</i> .	32. <i>R. repens</i> , var. <i>hispidus</i> .
20. <i>R. glaberrimus</i> .	33. <i>R. occidentalis</i> .
21. <i>R. sceleratus</i> .	34. <i>R. Pennsylvanicus</i> .
22. <i>R. Lapponicus</i> .	35. <i>R. recurvatus</i> .
23. <i>R. hyperboreus</i> .	36. <i>R. Nelsoni</i> .
24. <i>R. hyperboreus</i> , var. <i>pygmæus</i> .	37. <i>R. Nelsoni</i> , var. <i>tenellus</i> .
25. <i>R. nivalis</i> .	38. <i>R. fascicularis</i> .
26. <i>R. nivalis</i> , var. <i>sulphureus</i> .	39. <i>R. bulbosus</i> .
27. <i>R. nivalis</i> , var. <i>Eschscholtzii</i> .	

Sub-section 5. Terrestrial, root a fascicle of tubers, petals yellow (more than 5.)

40. *R. digitatus*.

1.—*RANUNCULUS HEDERACEUS*, var. *LOBBII*.

Receptacles glabrous. Stems elongated, floating, 6 to 12 inches long; submersed leaves none, or rudimentary, resembling adventitious shoots. Floating leaves 3 to 8 lines wide, deeply 3-lobed, truncate-cordate $\frac{1}{4}$ to $\frac{2}{3}$ in. wide, lobes equal, oval or oblong, the lateral ones usually with a broad notch at the apex. Peduncles opposite the leaves, thicker than the petioles, $\frac{1}{2}$ to $\frac{2}{3}$ in. long. Flower buds globose. Petals 2 or 3 times as long as the persistent sepals. Stamens about 6; achenes few, (about 4), turgid, glabrous. Receptacle rounded or flat, glabrous.

Ranunculus hydrocharis Lobbii. Hiern, Batrachian Ranunculi, Jour. Bot., IX, p. 65, t. 114.

R. hederaceus, var. Torrey in Report Exped. Whipple, (1857). Brewer & Watson, Bot. Calif. ed. 2, p. 5.

R. aquatilis, var. *Lobbii*. Watson, Bibl. Index, p. 17.

R. Lobbii. Gray, Am. Jour. Sc., ser. 3, I, p. 476.

R. hederaceus. Macoun, Cat. No. 27.

In a pool by the roadside near Esquimalt Harbour, Vancouver Island, 1875.—*Macoun*. Oregon.—*W. Lobb*, 1852, No. 249; and California, near 35th degree of lat., in 1853-4.—*Bigelow*, in Herb. Kew., fide *Hiern*, l. c. Russian River.—*Bolander*, in Bot. Calif.

2.—*RANUNCULUS HEDERACEUS*, var. *HEDERÆFOLIUS*.

Differs from the preceding in growing on mud (not floating), the petals not, or scarcely, exceeding the calyx; leaves with 3 or 5 entire or sub-entire somewhat deltoid lobes, the middle one projecting. Leaves sometimes opposite.

Ranunculus hydrocharis hederifolius. Heirn, Batr. Ranunc., Jour. Bot., IX, p. 67.

R. hederaceus. Biria, Hist., Renonc., p. 33.

R. aquatilis, var. *arcticus*. Durand, Kane Exp., II., p. 447.

R. hederaceo proximus. Giesecke, (Durand.)

Newfoundland and Rocky Mountains.—*Hiern.* The Rocky Mountain plant with larger flowers and more numerous stamens than in the type. Not rare in Europe. Disco and adjacent coast, 70°.—*Durand.*

3.—RANUNCULUS AQUATILIS, var. LONGIROSTRIS.

Aquatic. Receptacle hairy. Stem weak, arched, rooting copiously at the joints. Leaves all submerged, subsessile, (not cuneate-flabelliform), segments capillary; stamens 12-15. Petals small, narrowly elliptic-ovate, faintly veined. Receptacle small, globose, hispid. Stamens 12-15. Carpels 8-10, inflated on the peripheral side, with prominent recurved or hooked beaks.

Ranunculus hydrocharis longirostris. Hiern, Batr. Ranunc., Jour. Bot., IX, p. 100, (1871.)

R. longirostris, Godron; Essai, f. 9. (1839.)

R. aquatilis (var. *trichophyllum*?). Lawson, Monogr. Ranunc. Canad., p. 42, (1869.)

In running water, creeks and ponds, Gananoque River and Rideau Canal, Ont.; Yarker, Ontario, 1861.—*Lawson.* Canada West.—*Drummond, Macoun.* New Mexico. Kentucky; Columbia; Missouri; California.—*Hiern*, who also refers to this form, but apparently with some hesitation, Dr. Lyall's specimens from Tobacco Plain, Kootenay, B. C.; Burke's from Rock River, Hudson Bay Territory; and Bourgeau's from Saskatchewan. Occurs exclusively in North America.—*Hiern.*

4.—RANUNCULUS AQUATILIS, var. CONFEROIDES.

Aquatic. Stem filiform. Leaves submersed and dissected, subsessile, segments capillary, weak and collapsing (when taken out of the water). Peduncles equalling the leaves in length. Leaves, flowers and peduncles of small size. Stamens few (5-12). Carpels short-beaked. Receptacle nearly cylindrical, hairy.

Ranunculus hydrocharis confervoides. Hiern, Batrach. Ranunc., Jour. Bot., IX., p. 102, (1871).

R. confervoides. Fries, Summa Veg. Scan., I., p. 139, (1846).

Batrachium confervoides. Fries, Bot. Not. An., 1845, p. 121.

R. paucistamineus, var. *borealis*. Beurl, Bot. Not., 1852, p. 156.

Lake Winnipeg.—*Douglas.* Washington Territory; North of Europe; Iceland.

5.—RANUNCULUS AQUATILIS, var. DROUETII.

Differs from the preceding var. (*confervoides*) in the fruit-receptacle being oblong (not cylindrical), the stem slender but scarcely filiform, and is probably not distinct, as Mr. Hiern indicates that in its Pacific and Cascade Mountain forms it approaches *confervoides*.

Ranunculus hydrocharis Drouetii. Hiern, Batr. Ranunc., Jour. Bot., IX., p. 102.

R. Drouetii, F. Schultz.

Batrachium Drouetii. Nyman, Nya. Bot. Not. An. 1852, p. 98.

British Columbia (*Wood*) ; Lower Fraser River, Columbia (*Dr. Lyall*) ; Cascade Mountains, U.S. (*Dr. Lyall*) ; Aleutian Isles.—*Hiern*, l. c. Widely spread through Europe ; also Asia, Africa, South America.

[Var. *SUBMERSUS*, with more numerous stamens, larger, with bigger flowers and more elongated submersed leaves, occurs at Boston, U.S., and is in all probability widely distributed.—*Hiern*.]

6.—RANUNCULUS MULTIFIDUS, *Pursh*.

Plant wholly or partially submersed, or creeping on wet mud. Stem rooting at the joints. Leaves orbicular in outline, all, or the lower submerged ones, dissected into numerous very narrow capillary, or broader linear segments or veins, the upper or emersed leaves flat, rounded or somewhat reniform, lobed or cleft into more or less angular lobes, but not dissected. Petals large, bright yellow.

Ranunculus multifidus. Pursh, Fl. Am., II., 736 (1815). DC. Syst. Nat., I., p. 270. Prod., I., p. 34. Gray, Manual, ed. 5, p. 40. Lawson, Ranunc. Canad., p. 41. Watson, Bibl. Index, I., p. 20. Macoun, Cat. No. 29. Not *R. multifidus*, Forskæhl, which is an Arabian plant (*R. Forskæhlii*, DC).

R. fluviatilis. Bigelow, Fl. Bost., ed. 1, p. 139. Not of Willdenow (although so quoted by DC).

R. lacustris. Beck & Tracy, in Eaton's Manual, ed. 3, p. 423, (1823.)

R. Purshii. Richardson, in App. Frankl. Jour., ed. 2, p. 23, (1823). Hook., Fl. Bor-Am., p. 15, t. 7. Torr. & Gr. Fl., I., p. 19. Hook. f., Arct. Pl., p. 283. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 206. Rothr., Fl. Alask., p. 442.

R. delphinifolius. Torrey, Eat. Man., ed. 4, p. 424.

R. amphibius. James, Cat., 183.

R. Beckii. Don, Mill. Dict., I., p. 39.

R. fluitans. Provancher, Fl. Canadienne, p. 10, not of Lamarck.

R. radicans, var. *multifidus*. Regel, Fl. Ost.-Sib., I., p. 45.

Common throughout the eastern and prairie districts, from Canada to near the Arctic Sea ; never observed floating in deep water, but sometimes spreading over the surfaces of sphagnum bogs, more generally creeping on mud in very sheltered pools of water in shady places ; lakes and marshes about Slave Lake, Cumberland House Fort.—Richardson. And to the Rocky Mountains.—Drummond. Extending to near the Arctic Sea.—Hooker.

In ditches and muddy pools, not rare in Ontario. Sloate Lake, Sydenham, 7th June, 1859, ; near Yarker, 11th July, 1861 ; marsh between Forfar and Newboro', on the Rideau, 4th July, 1862.—Lawson. Creek in Gladford, 25th May, 1860.—Logie. Conway Creek, Prescott.—B. Billings jr. Malden, abundant.—Dr. P. W. Maclagan. Very abundant in ponds around Belleville, Ont. ; Cape Breton.—Macoun. Windsor, Nova Scotia.—How. Kotzebue Sound.—Rothrock.

7.—*RANUNCULUS MULTIFIDUS*, var. β . *LIMOSUS*.

Creeping, partially submersed, all the leaves more or less reniform in outline, lower ones dissected, the ultimate segments linear, upper ones palmately divided into angular segments.

R. Purshii α . Richardson, Frankl. Jour., ed. 2, App., p. 23.

R. Purshii var. γ . Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 15, t. 7, B., fig. 2. Torr. & Gr., Fl., I., p. 20.

R. limosus. Nuttall, in T. & G. Fl., I., p. 20.

R. radicans, β . *repens*. Regel, Fl. Ost.-Siber., I., p. 45.

R. multifidus, var. β . Watson, Bibl. Index, I., p. 20.

Slave Lake, Cumberland House Fort, and Rocky Mountains.—*Drummond* in Hook., Fl., I. c. Touchwood Hills, N. W. Territory, and in pools near Stuart Lake, British Columbia.—*Macoun*.

8.—*RANUNCULUS MULTIFIDUS*, var. γ . *REPENS*, *Watson*.

Creeping on mud, all the leaves roundish reniform, palmately divided into three or five segments.

R. multifidus γ . *repens*. Watson, King's Rep., V., p. 8. Bibl. Index, I., p. 20.

R. Purshii β . Richardson, I. c.

R. Purshii, var. δ . Hook., Fl. Bor.-Am., p. 15, tab. 7. B., fig. 3. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 20.

R. radicans. C. A. Meyer, in Ledebour's Fl. Altaica, II., p. 316.

R. radicans, α . *typicus*. Regel, Fl. Ost.-Siber., I., p. 44.

R. Purshii β . *terrestris* (*subglaber*). Ledebour, Fl. Rossica, I., p. 35.

R. Gmelini. Flora Sibirica, IV., t. 83, b.

Bear Lake.—Richardson. Bay of Eschscholtz, on the western shore of extreme Arctic America.—*Chamisso*. Near Flinton, Hastings Co., Ont., and on the great prairies.—*Macoun*. Swamps, Foot Hills of Rocky Mountains.—*Dr. G. M. Dawson*.

9.—*RANUNCULUS GLACIALIS*, *Linnæus*.

Plant 3-8 inches long, stem about 1-flowered. Radical leaves petiolate, palmately 3-parted or 3-cleft, the lobes trifid, lobules thick, and somewhat obtuse. Cauline leaves or bracts few and sessile. Calyx covered with brownish silky hairs. Petals roundish, emarginate at the apex, as long at the sepals, white with a purplish tinge. Achenes compressed, margined.

Ranunculus glacialis. Linn. Sp. Pl., p. 777. Biria, Hist. Renoncul, p. 34. DC. Prod., I., p. 30. Torr. & Gr., Fl. I., pp. 16 and 358. Hook. f., Arct. Pl., pp. 283 and 311. Durand, Pl. Kane II., p. 448. Watson, Bibl. Index, I., p. 19. Macoun, Cat., No. 44 b.

R. Chamissonis. Schlechtend. Animad., I., p. 12, t. 1.

Found in East Greenland by the earliest and by all subsequent voyagers, but never on the Baffin Bay side till Kane's expedition, when it was brought from North Proven, lat. 72° N.—*Hook. fil.* Fury Beach, Elwyn Inlet, Gulf of Boothnia.—*Capt. A. H. Markham*. Iceland.—*Lindsay*. Lapland, Swiss Alps, Pyrenees, Austria, Hungary.

10.—*RANUNCULUS REPTANS*, *Linnæus*.

Stem slender, arched-procumbent, and rooting at the joints. Leaves linear, acute, somewhat fleshy, glabrous, entire. Flowers solitary, terminal or at the joints, the flower small, sepals spreading, obtuse. Petals small, obovate, yellow. Achenia smooth, with a minute point.

Ranunculus reptans. Linn. Sp. Pl., p. 773. Fl. Dan., t. 108. Ait. f., Hort. Kew., ed. 2, III, p. 351. Torr. & Gr., Fl., I, p. 16. Gray, Man., ed. 1, p. 9. DC. Syst., I, p. 248. Lightf., Fl. Scotica, fig. on title page. Withering, Arr. Br. Plts., II, p. 505. Lawson, Ranunc. Canad. p. 40. Wood, Cl. Bk. & Fl. p. 206.

R. filiformis. Michaux, Fl., B. A., I, p. 320. Persoon, Synops., II, p. 102. Pursh, Fl., II, p. 392.

R. reptans, var. β . *filiformis*. DC. Syst. Nat., I, p. 248.

R. Flammula, var. γ . *filiformis*. Hook., Fl. B. A., I, p. 11.

R. Flammula, var. *reptans*. Smith, Eng. Fl., III, p. 45, (1825). Meyer, Pl., Lab., p. 96. Gray, Man., ed. 5, p. 41. Wats. Bibl. Index, I, p. 18. Brewer & Wats., Bot. Calif., I, p. 6.

R. Flammula, sub-sp. *reptans*. Hook. f., Student's Flora, p. 6.

Islands in the St. Lawrence River, near Brockville and elsewhere on the northern shores of the Upper St. Lawrence and Lake Ontario.—*Lawson*. N. to lat. 69° .—*Richardson*. Nicolet, Montreal, Wolfe Island.—*Dr. P. W. MacLagan*. Dried up ponds near Fort Wellington, Prescott, and banks of St. Lawrence River, west from Brockville.—*B. Billings jr.* Lake Winnipeg and Athabaska River, 31st July, 1862.—*McTavish*. Gravelly banks of lakes and rivers, Nova Scotia and Coast Ranges of British Columbia; Lake Winnipeg; sparingly amongst sand, east side of River Trent, below Heeley's Falls, Seymour, Ont.—*Macoun*. Lake St. Charles.—*Provancher*. Labrador, Newfoundland, Iceland and Greenland.

This form is well known in northern Europe, and extends to Kamtschatka, but is not very common. Our Canadian plant agrees perfectly with Scotch specimens (from Loch Leven) and Norwegian ones collected on the Dovrefeldt, 3,500 feet. Large specimens from Braemar, Scotland, have narrowly lanceolate leaves, apparently connecting this with *Flammula*. In Canada it appears to be permanently distinct.

11.—*RANUNCULUS REPTANS*, var. β . *INTERMEDIUS*.

Leaves narrowly lanceolate, the upper ones linear, entire.

R. Flammula, var. *intermedia*. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 11. Gray, Man., ed. 5, p. 41.

R. Flammula. Schlechtendal, in Linnæa., VI., p. 577.

Shore of Lake Ontario at Presqu'Ile Point, and on Toronto Island.—*Macoun*. South Greenland.—*Hook. f.*, Arct. Pl.

12.—*RANUNCULUS AMBIGENS*, *Watson*.

Stem more or less erect from a reclining base, with adventitious roots from the lower joints. Leaves ovate-lanceolate or linear-lanceolate, narrowed at the base into short sheathing petioles, usually glabrous and entire or slightly toothed. Carpels small, with a subulate beak. Petals much longer than the calyx.

Ranunculus ambigens. Watson, Bibl. Index, I., p. 16.

R. Flammula. Pursh, Fl. N. Am., II., p. 391. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 16. Gray, Manual, ed. 1, p. 8. Lawson, Ranunc. Canad., p. 40. Wood, Cl. Bk & Fl., p. 206.

R. Lingua. Pursh, Fl., p. 391?

R. alismæfolius. Gray, Man., ed. 2, p. 8; ed. 5, p. 41. Chapman, Fl. S. U.S., p. 7. Macoun, Cat. No. 30.

Southern Canada.—*Goldie.* Wet fields and on the common at College street, Kingston, Ont.—*Lawson.* Near Victoria, Vancouver Island.—*Macoun,* in Herb. Canad. Survey. Vicinity of Port Colborne, Ont., McGill College Herb.—*Macoun.*

13.—RANUNCULUS CYMBALARIA, Pursh.

Humble, creeping, main stock throwing off runners, which root and become leafy at the joints, forming new plants. Leaves long-stalked, orbicular, somewhat cordate, crenately notched or almost lobed. Flowers several, on a leafless stalk a few inches high, with one or two distant bracts. Carpels very numerous, with short beaks, forming an oblong or round head.

Ranunculus Cymbalaria. Pursh, Fl. Am., II., p. 392. DC. Syst. Nat., I., p. 252. Prod., I., p. 33. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 11. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 17. Torrey, Fl. N. Y., I., p. 12. Gray, Pl. Wright., II., p. 8. Manual, ed. 5, p. 41. Provancher, Fl. Canad., p. 9. Hook. f. & Thomson, Fl. Indica, I., p. 31. Walpers, Ann., IV., p. 18. Hook f., Arct. Pl., p. 283. Lawson, Ranunc. Canad., p. 40. Watson, Bibl. Index, I., p. 18. Macoun, Cat. No. 32. Hance, Lond. Jour. Bot., XXI., p. 296. Brewer & Watson, Bot. Calif., ed. 2, I., p. 7. Regel, Fl. Ost.-Sibir., I., p. 42.

A number of forms occur in Northern Europe and Asia and on the Rocky Mountains, whose relations to *R. Cymbalaria* appear to be still imperfectly understood, and I have therefore refrained from quoting synonyms which it has been customary to refer here. *R. salsuginosus* of Pallas was regarded by the elder Hooker as identical with this species, but not De Candolle's plant of the same name. In the Flora Indica, Hooker and Thomson now identify with it De Candolle's plant also. *R. salsuginosus* of Wallich is referred to *R. pulchellus*, C. A. Meyer, and *R. salsuginosus*, Don, in Royle Ill., to *R. lobatus*, Jacquem. On the other hand, I infer from remarks in Plantæ Fendlerianæ, that Gray regarded *R. Cymbalaria*, Pursh, *R. tridentatus*, HBK., and *R. salsuginosus*, Pallas, as three well-marked species. And yet, in the Bibliographical Index, Watson, who may be regarded as representing Cambridge views, quotes, as synonyms of *R. Cymbalaria*,—*tridentatus*, HBK., *salsuginosus*, Pallas, *sarmentosus*, Adams, and *halophilus*, Schlechtendal, to which Hook. & Th. add *plantaginifolius*, Murray.

Gaspé, at the mouth of the Dartmouth River, in situations nearly as low as Gaspé Bay, July 15, leaves sometimes floating.—*Dr. J. Bell.* Windsor, N.S.—*Prof. How.* Anticosti, July 5, 1861.—*Verrill.* Hudson Bay Country, *McTavish*.—York Factory; also Slave Lake-25th July.—*McTavish.* Lake Winnipeg.—*Barnston.* Fredericton.—*Dr. Robb.* New Brunswick, Gulf shore.—*Rev. J. Fowler.* Bay of Fundy.—*Matthews.* St. Joachim, Rimouski.—*Provancher.* Musquodoboit River, Halifax County, 25th June, 1878.—*Dr. W. H. Lindsay.*

Bedford Basin.—*Lawson*. Lake Winnipeg.—*R. King*, in Back's Expedition. Common in moist shady places, from Canada to near the Arctic Sea, lat. 68° , and from Hudson Bay to the summits of the Rocky Mountains.—*Richardson*, *Goldie*, *Douglas*, *Drummond*, *Morrison*.—*Hook.*, Fl. Bor.-Am. Beauharnois and Montreal, P.Q., McGill College Herb. —*Macoun*. On mud flats along the Ottawa at Thurso, P.Q.—*Fletcher*. Along the Ottawa River at Beauharnois, P.Q. From Hudson Bay to near the Arctic Sea, in lat. 63° .—*Richardson*. New Brunswick—*Fowler*. Sea shores and margins of salt ponds in the prairie region and interior of British Columbia; Gaspé, P.Q.; Fort William, Lake Superior.—*Macoun*. Pacific coast.—*Dr. G. M. Dawson*.

South Greenland. *Hook.*, Arct. Pl.

First detected by Pursh near the salt works of Onondaga, New York State. It grows at Long Island and Salem, Mass. Gray gives its distribution in the Eastern United States thus:—"Sandy shores from New Jersey northward, and along the great lakes to Illinois and westward; also at salt springs." Salt plains of the Platte.—*James*. Banks of the Oregon and neighbouring streams, as well as on the contiguous coast of the Pacific.—*Nuttall*. Turkestan, May, 1881.—*Mesny*, (Hance.)

14.—*RANUNCULUS CYMBALARIA* var. β . *ALPINUS*, *Hooker*.

Smaller, leaves elliptical or oblong, 3-toothed at the apex, achenia broader and shorter, in a globose head.—*R. halophilus*. Schlecht. *R. Cymbalaria*, β . *alpinus*. *Hook.*, Fl. B.-A.

Near the summit of the Rocky Mountains, between lat. 52° and 55° .—*Drummond*, *Macoun*. Salt lake, Anticosti, August 11, 1883.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Occurs also in Kamtschatka (Flora Ost-Sibirien.)

15.—*RANUNCULUS ABORTIVUS*, *Linnæus*.

Radical leaves petiolate, roundish or kidney-shaped, more or less crenate, smooth and shining, those of the stem very shortly stalked or sessile, and divided or parted into oblong, cuneate or broadly linear divisions. Petals shorter than the sepals. Carpels in globose heads, inflated, with small curved beaks.

Ranunculus abortivus. Linn. Sp. Pl., p. 776. Willd., Sp. Pl., II, p. 1314. Pursh, Fl., II., p. 392. DC. Syst. Nat., I, p. 268. Prod. I, p. 34. Hook., Fl. Bor.-Am., I, p. 14, in part, Torr. & Gr., Fl. N. Am., I, p. 19. Torrey, Fl. N.Y., I, p. 13. Gray, Manual, ed. 5, p. 42. Chapman, Fl. S. U.S., p. 7. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 206. Lawson, Ranunc. Canad., p. 37. Watson, Bibl. Index, I, p. 15. Macoun, Cat. No. 37.

R. auricomus var. *Biria*, Hist. Renonc., 39.

Abundant about the City of Kingston, Ont., and surrounding country, in pastures and woods; Indian Island, Bay of Quinté, 5th June, 1862; Sloate Lake, Sydenham, 7th June, 1859; Kingston Mills, 24th May, 1859; grounds of Rideau Hall, Ottawa, 24th May, 1884.—*Lawson*. Portland, July, 1860.—*Dr. Dupuis*. Fort Garry, July 1861.—*Dr. Schultz*, sp. No. 180. Nicolet, Montreal, Kingston and Malden.—*Dr. P. W. Maclagan*. Belleville, abundant in low wet places; Peace River; British Columbia.—*Macoun*. Common in Caledon.—*Cameron*. Roadside, Hamilton.—*Logie*. Lake Winnipeg.—*Barnston*. Lac St.

Jean, also St. Joachim.—*Provancher*. Belœil.—*Dr. J. Bell*. Bass River, Kent, N. B.—*Fowler*. Prescott district, common.—*B. Billings jr.* Osnabruck and Prescott Junction, 20th May, 1859.—*Epstein*. Gaspé, Douglastown and North Fork of Dartmouth River, June 18, 1862.—*Dr. J. Bell*. Anticosti, June 25, 1861; Newfoundland.—*Verrill*. Hudson Bay Territories.—*McTavish*. Pictou, N.S.—*A. H. McKay*. Canada; and to lat. 57° ; central limestone and prairie districts, and eastern declivities of the Rocky Mountains.—*Richardson, Drummond, Mrs. Percival, Todd*. Newfoundland.—*Cormack*, (Hooker.)

In open exposed situations the stem is short and stout, the leaves are thick with short petioles, and the plant rises to a height of from 3 to 7 or 8 inches; in woods and shaded situations the whole plant is more delicate, the stem elongated and lax, the leaves thin and of a paler bright green, with longer petioles, the radical ones few in number, and the slender stem rises to a height of from 12 to 18 inches. Although described by Gray (in Manual) as "glabrous and very smooth," this species is usually slightly hairy, or has at least hair points. I have not seen the var. *micranthus*, which is described as *pubescent*.

16.—RANUNCULUS AFFINIS, *R. Brown*.

Radical leaves long-petioled, more or less cuneate at the base, pedately divided or lobed, caudine ones sub-sessile, digitate, being divided to the base into long narrow linear segments. Stem erect, 1, 2, or several-flowered, and, with the calyx, more or less pubescent, fruit an oblong-cylindrical head of achenes with recurved beaks. Plant usually more or less pubescent, especially on the pedicels and calyx. Carpels usually but not always hairy.

Ranunculus affinis. R. Brown in Parry's 1st Voy., App., p. 265. Richardson, in Frankl. Jour., ed. 2, p. 23. Hook., in Parry's 2d Voy., App., p. 384. Fl. Bor.-Am., p. 12, t. 6 f. A. Graham, in Edin. Phil. Jour., 1829, p. 187. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 18. Gray, Pl. Fendl., p. 4. Pl. Wright., II., p. 8. Watson, Bibl. Index, p. 15. Macoun, Cat., No. 34.

R. arcticus. Richardson, in Frankl. 1st Jour., ed. 1., App., p. 741.

R. auricomus. Hooker, Back's Exped., 1836, p. 523. Hook. f., Distr. Arct. Pts., pp. 283 and 312. Not *auricomus* of Linn. and European botanists.

R. auricomus, var. *affinis*. Lawson, Ranunc. Canad., p. 37.

The following references in Watson's Index appear to be somewhat doubtful or obscure:—*R. pedatifidus*, Schlechtendal. *R. amœnus*, Ledebour. *R. cæspitosus*, Wallich.

Cape Mulgrave, in N. W. America.—*Lay & Collie*. (Beechey.) Melville Islands.—*Parry*. Shores of the Arctic Sea, between long. 107° and 159° .—*Richardson, Franklin, Back, Drummond*, (Hooker.) Churchill, 3rd July, 1853, a small specimen.—*McTavish*. Kotzebue Sound.—*Hooker*. Lake Winnipeg.—*Barnston*. Slave Lake, Thlew-ee-choh and Athabasca.—*King*, (Back's Exped., 1833-4.) Abundant west of Moose Mountain, N. W. T.; Quesnel, British Columbia.—*Macoun*. Lake of the Woods and Traders Road, north of Woody Mountain, N. W. T.—*Dr. G. M. Dawson*. Disco; east shore of Baffin Bay (west coast of Greenland), $69^{\circ} 15'$. Extreme north and south limits observed on the West Shore (Grinnell Land): $82^{\circ} 27'$: $81^{\circ} 42'$.—*Hart*, Brit. Pol. Exped., 1876. Swift Rudder Bay and Floëberg Beach.—*Dr. Moss*, (Hart.) East Greenland, "north coast."—*Buchanan*. Cumberland Gulf, Davis Strait.—*Taylor*.

The plant having been much confounded with the *R. auricomus* of Europe, it is difficult to trace its distribution. In some of its forms it runs down the mountains into New Mexico, as appears from Parry and Fendler's collections. I have gathered it on the mesa around the Colorado peaks.

R. auricomus of Europe has three distinct sets of leaves, viz.: 1. Radical leaves, which are long petioled, reniform, three-lobed or -partite. 2. Lower caudine leaves, which are shortly petioled, pedately divided into broad lobes. 3. Upper caudine leaves, which are sessile and embracing, digitately divided into slender linear lobes. The whole plant is nearly glabrous, of a vivid green colour like the sylvestral form of *R. abortivus*, the calyx is only slightly hairy, and the achenes are in a globose head. It grows in warm sheltered woods, never in exposed situations, and does not extend far north, nor to very great elevations. *R. affinis*, on the contrary, is conspicuously arctic and alpine in its range.

17.—*RANUNCULUS AFFINIS*, var. *CARDIOPHYLLUS*, Gray.

Robust and roughly hairy; radical leaves rounded-cordate with the base rather deeply emarginate, undivided or many-cleft, crenate; caudine ones palmately cleft into linear incisely crenate lobes; sepals spreading, half the length of the petals; head of achenes oblong.

Ranunculus affinis, var. *cardiophyllus*, Gray, Proc. Am. Acad., 1863, p. 56. Wats., Index, I, p. 16. Macoun, Cat. under No. 34.

R. cardiophyllus. Hook., Fl. Bor.-Am. I, p. 14, t. 5. Bot. Mag., t. 2999. Torr. & Gr., Fl., I, p. 18.

In the central prairie and limestone districts.—Richardson, Drummond. Alpine prairies in the Rocky Mountains.—Drummond, (Hooker.) Vicinity of Morley, Bow River, seven miles north-west of Edmonton.—Macoun.

18.—*RANUNCULUS AFFINIS*, var. *LEIOCARPUS*, Trautvetter.

Radical leaves divided, the lobes oblong-lanceolate or linear-lanceolate, entire or incisely dentate. Stem leafy.

Ranunculus affinis, var. *leiocarpus*. Trautvetter, in Pl. Schrenk., p. 71. Regel, Fl. Ostsib., I, p. 45. Watson, Index, p. 16. Macoun, Cat., under No. 34.

R. pedatifidus, of Sm., DC., Ledeb., Trautv. & Meyer, and Turecz., according to Regel, Fl. Ostsib., I, p. 46.

Top of Mount Albert 4,000 ft.; Shickshock Mountains, Gaspé.—Macoun, in Herb. Canad. Survey. Table Top Mountain, Gaspé, July 30, 1883.—Porter, in Herb. Canad. Survey.

19.—*RANUNCULUS OVALIS*, Rafinesque.

Stem very short, rising from 5 or 6 inches in flower and fruit. Leaves mostly radical, ovate or obovate, more or less rhombic or sagittate, long petioled, toothed, those on the stem nearly sessile, lobed or parted, the upper ones into linear segments. Flowers large.

Carpels globose, with very minute beaks, in round heads. Whole plant pale green, with soft hairs.

Ranunculus ovalis. Rafinesque-Schmaltz, Jour. Bot., II., p. 268. (1814.) DC. Syst. Nat., I., p. 302. (1818.) Prodromus, I., p. 43. Graham, Edin. Phil. Jour., 1829, p. 188. Poiret, Supp., V., p. 778. Don, Mill Dict., I., p. 33. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 12, t. 6., f. B. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 18. Walpers, Rep., I., p. 42. Dietr. Syn. III., p. 318.

R. rhomboideus. Goldie, in Edin. Phil. Jour., VI., p. 329, t. 11, f. 1. (1822.) Richardson, in Frankl. Jour., p. 13. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 12. Torr. & Gr., I., Fl. N. Am., I., p. 18. Gray, Man., ed. 5, p. 42. Lawson, Ranunc. Canad., p. 36. Macoun, Cat., No. 33.

R. brevicaulis. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 13, t. 7, f. A. (1833.) Lond. Jour. Bot., 1st Series, VI., p. 66. Torr. & Gr., Fl., I., p. 18.

Lake Simcoe, Ont.—*Goldie*.—In the central limestone and prairie districts from Canada to lat. 57°. Common in the western parts of Canada (Ontario).—*Richardson*.

Alpine prairies among the Rocky Mountains, and about Carlton House, lat. 52° and 55° (*R. ovalis*).—*Drummond*, in Hook., Fl. B.-A. Shores of Lake Huron (*R. brevicaulis*).—*Richardson*, *Drummond*, in Hook., Fl. B.-A. Sandhills on the banks of the Humber, near Toronto, Ont., 4th June, 1862, plentiful.—*Lawson*. Sandy plains near Castleton; also at Murray Town hall.—*Macoun*. Lake Winnipeg.—*Barnston*. Near Montreal.—*Dr. Holmes*. Sand hills near Trenton and Rice Lake Plains, Ont.; Lake of the Woods, and on the western plains.—*Macoun*. Near London, Ont.—*Saunders*. Sandy plains of the Riviere aux Sables, Lambton Co., Ont.—*Gibson*. Red River Prairie and Pembina Mountain.—*Dr. G. M. Dawson*, (Macoun).

20.—RANUNCULUS GLABERRIMUS, *Hooker*.

Plant succulent and glabrous. Stem 4 to 7 inches high. Root a fascicle of long fleshy fibres. Leaves broadly oval-oblong, cuneate at the base, or more or less elliptical, entire or bluntly toothed at the apex, the upper bracteal ones cleft into 3 linear lobes. Sepals oval, not reflexed, half the length of the petals. Petals oval, yellow, 3 to 4 lines long. Achenes turgid, smooth, with a short curved beak, in globular heads.

Ranunculus glaberrimus. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 12, t. 5, f. A. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., pp. 19 and 658. Brewer & Watson, Bot. Calif. ed. 2, I., p. 7. Watson, Bibl. Index, I., p. 19. Macoun, Cat. No. 35.

Common on the mountains around the Kettle Falls (of the Columbia), and on the Rocky Mountains, near the limits of perpetual snow.—*Douglas*, in Hook., Fl. B.-A. Near Lake La Hache, and above Boston Bar, B. C., 27th July, 1875.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Wallawallah River, &c.—*Nuttall*. In the Snake country, along Snake or Lewis River.—*Tolmie*. Washoe Mountains (*Anderson*) and northward in sub-alpine situations to Oregon and Idaho.—*Bot. Calif.*

21.—RANUNCULUS SCELERATUS, *Linnaeus*.

Root fibrous. Stem thick and hollow (1 foot high). Leaves somewhat fleshy, smooth and glossy, the radical and lower caudine ones stalked, three-lobed or three-parted, rounded, the segments blunt, crenate, upper leaves sessile, trifid, the lobes linear, entire

or incise-dentate. Sepals reflexed. Petals scarcely longer than the sepals. Carpels slightly wrinkled. Juice acrid. Annual or biennial. Celery-leaved Crowfoot.

Ranunculus sceleratus. Linn. Sp. Pl., p. 776. Fl. Dan., t. 371. Engl. Bot., t. 681. Biria, Renonc., 41. Willd., Sp. Pl., II., p. 1315. Schlecht., Animad. Ranunc. II., p. 10. Hook., Fl. Scot., p. 174. Wither., Arr. Br. Pts., II., p. 505. Elliot, S. Carol., II., p. 59. Lightfoot, Fl. Scot., ed. 2, I., p. 291. Pursh, Fl. Am., II., p. 393. DC. Syst. Nat., I., p. 268. Prod., I., p. 34. Smith, Eng. Fl., III., p. 48. Richardson, in Franklin's Jour., p. 14. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 15. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 19. Torrey, Fl. N. Y., I., p. 13. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Hook. f., Arct. Pl., p. 283. Student's Fl. Brit., p. 7. Gray, Man., ed. 5, p. 42. Lawson, Ranunc. Canad., p. 38. Watson, Bibl. Index, I., p. 24. Macoun, Cat., No. 38.

Herba scelerata. Apuleius, (Paris, 1528). Mentzelius, Index Multiling., p. 257, (1682).

Herba Sardoa. Guilandinus, (Padua, 1558).

Apium aquaticum. Tragus, (Strasburg, 1552).

Ranunc. palustris apiofolio laevis. C. Bauhin, (1671).

Apium risus (apio riso, Ital.) J. Bauhin, (1650).

Flooded gravelly banks of rivers from Canada to lat. 67°.—Richardson, Douglas, Drummond. Sides of ditches and wet places, Cataraqui Creek and other bays along the shore of Lake Ontario, and along the course of streams running into that Lake.—Lawson. St. Catherines and Malden.—Dr. P. W. MacLagan. Belœil Mountain.—Dr. John Bell. Ditches around Belleville, common; Gaspé; Point Levis, P. Q.—Macoun. Rainy Lake and Slave Lake.—Capt. Back. Lake Winnipeg.—Barnston. York Factory.—McTavish. Common about Hamilton.—Logie. Montreal.—Herb. McGill Coll. Great plains by Peace River to British Columbia.—Macoun. St. Stephen, Shedia and River Charles, N.B.—Fowler.

Sir Joseph Hooker gives the distribution of this species as: "Europe (Arctic), N. Asia, N. India to Bengal; introduced in America, &c." There appears, however, to be no good reason to doubt its being indigenous in America, where it is widely spread throughout British America and the United States, from the Atlantic to the Pacific, both in coast districts and on the plains of the interior, from lat. 67° in the north, south to S. Carolina and the Platte River.

The English vernacular name of this plant has not been followed by American authors. It is given as the "Celery-leaved Crowfoot" in the following English works:—Withering's Arrangement of British Plants, Lightfoot's Flora Scotica, Smith's English Flora, Hooker's British Flora, Hull's British Flora, Hooker and Arnott's British Flora, Babington's Manual of British Botany, and no doubt in many other books. The Society of Botanists at Litchfield, in 1782, undertook to give an exact literal rendering in English of the Latin "*Systema Vegetabilium*" of Linnaeus, in which they had the assistance of a large number of eminent authorities, including Dr. Samuel Johnson. In this work, instead of giving the vernacular English names of the plants, the method was adopted generally of substituting for them English words as nearly equivalent as possible to the Latin Linnaean "trival," or specific names. *Ranunculus sceleratus* thus became the "*Baneful Ranunculus*." Loudon, who in his publications took great pains to popularize Natural History, by the use of English names, rendered it the "*Hurtful Crowfoot*." Gray, probably thinking that his predecessors had not hit upon the true rendering of "*sceleratus*," called our plant, with American frankness, the "*Cursed Crowfoot*." He is followed by

Abbé Provancher, who, in "Flore Canadienne," repeats: "Renoncule scélératæ, Cursed Crowfoot." Macoun evidently thought the epithets had waxed strong enough for a plant that was not known to have done harm, for in his Catalogue we find it standing simply as the "Noxious Buttercup." Probably the true English rendering of the name would be the "Blistering" or "Biting" Buttercup, or Crowfoot, as the "*Herba scelerata*" no doubt originally obtained that ancient name on account of its supremely acrid taste and blistering properties. Hudson (Fl. Angl.) quotes "Ranunculus palustris *Herba*" as an article of pharmacy. Pennant, in 1772, (Tour in Scotland, II., p. 43) wrote that the Water Ranunculus is used instead of Cantharides to raise blisters." Lightfoot (I. c.) says: "The whole plant has a most acrimonious quality; if bruised and laid upon any part of the body it will in a few hours raise a blister. Strolling beggars have been known sometimes purposely to make sores with it, in order the more readily to move compassion." Other early Floras and Herbals give similar testimony. The word, *sceleratus*, is used in the sense of "sharp," "hot," "acrid" to the taste. Plautus has "teritur sinapis scelerata,"—the —— mustard is being ground. Also in the sense of "noxious," "deadly," by Pliny: "sceleratissimi serpentium,"—the *deadliest* serpents. It is doubtful whether the formation of so-called English names for plants by translation of their botanical names is of any real benefit. It is otherwise with vernacular names in actual use by the people of the countries in which the plants grow; these are of real importance, not in a botanical point of view only, but in relation to language, history and anthropology. In the case of the present plant, we have a good well-used English name in the "Celery-leaved Crowfoot," which may very well displace all others. Rousseau defended Linnaeus for using Latin words not in Cicero's works, by saying that they might have been had Cicero written a system of botany. So Dr. Johnson and the other Litchfield authorities might have been careful to preserve the vernacular plant-names if they had been compiling an English Dictionary instead of aiming at a literal translation of a concise Latin book.

22.—RANUNCULUS LAPONICUS, *Linnæus*.

Leaves glabrous, the radical ones few, long-petioled, tripartite, the lobes dilated, obtuse, coarsely toothed; scape 1-flowered, usually naked, longer than the leaves; calyx of 3 reflected sepals.

Ranunculus Lapponicus. Linn. Sp. Pl., p. 778. Smith, in Fl. Lapponica, ed. 2. p. 194. t. 3, f. 4. DC. Syst. Nat. I., p. 271. Prod., I., p. 35. Hook., Parry's 3rd Voy. App., p. 121. Fl. Bor.-Am., I., p. 16. Hook. & Arn., Bot. Beechey, p. 121. Fl. Dan., t. 2292. Persoon, Synops., II., p. 104, No. 42.

Mossy woods in the eastern and central districts, and from lat. 50° to the Arctic Sea. Mountain swamps, eastern declivity of the Rocky Mountains, lat. 52° to 57° .—*Drummond*. Whale Islands in the Arctic Sea.—*Lieut. Ross*. A rare plant, being very alpine or very Arctic.—*Hooker*. Mossy swamps along the base of the Porcupine Mountains, Manitoba; swamp near St. Albert at Edmonton, N. W. T.; swamps along Little Stone Lake, N. W. T.; and in numerous swamps in northern British Columbia.—*Macoun*. Kotzebue Sound.—*Rothrock*. Prince Arthur's Landing, Thunder Bay.—*Rev. J. K. McMornine*, (Macoun.) Near McLeod Lake, British Columbia, 22nd June, 1875.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. East shore of Baffin Bay (west coast of Greenland),—extreme north and south

limits observed: $72^{\circ} 20'$: $69^{\circ} 15'$.—*Hart*, Brit. Polar Expd., 1875–6. Jacobshavn, Disco Bay, Greenland, 1867.—*Brown*. Iceland, 1860.—*Dr. W. L. Lindsay*. This species inhabits all Sir Joseph Hooker's five Arctic Areas, but does not attain the highest latitudes.

23.—*RANUNCULUS HYPERBOREUS*, *Rottböll*.

Stem filiform, creeping. Leaves petioled, trifid; lobes oblong-oval, divaricate, the lateral ones somewhat 2-cleft, the middle one entire, the short petioles sheathing at the base, the sheaths auricled by two stipule-like dilatations. Petals 1-flowered, flower small, sepals reflexed, petals yellow, shorter than the sepals. Heads of achenes globose, or ovate. Plant glabrous or somewhat pubescent.

Ranunculus hyperboreus. Rottböll, Act. Hafniæ, X., p. 458, t. 4, fig. 16. (1770.) Fl. Danica, t. 331. (Trimen, Jour. Bot., XVIII., p. 278.) Retzius, Prod. Fl. Scand., n. 691. DC. Syst. Nat., I., p. 272. Prod., I., p. 35. Brown, Parry's 1st Voy., p. 243. Hook, Parry's 2nd Voy., App., p. 4; 3rd Voy., App., p. 29. Fl. Bor.-Am., I., p. 16. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 20. Hook. f. & Thoms., Fl. Indica, I., p. 32. Walp. Ann., IV., p. 19. Hook. f., Arct. Pl., pp. 283 and 312.

R. Ammani. Gunner, Fl. Norvegica, No. 826. (1772.)

Marsches in the Rocky Mountains, lat. 52° to 57° .—*Drummond*, in Hook., Fl. Bor.-Am. In Greenland, west coast, lat. $69^{\circ} 15'$ to $72^{\circ} 48'$. Disco and Upernavik. In very wet ground near Upernavik Settlement this plant is very common.—*Hart*, Brit. Polar Exped., 1875–6. Jacobshavn and Akatont, Disco Bay, Greenland, 1867.—*Brown*. Iceland, 1860.—*Dr. W. L. Lindsay*. Norway. Lapland. Siberia. Spitzbergen. Himalayas. Arctic Areas of Europe, Asia and Greenland.—*Hook. fil.*

Sir Joseph Hooker observes that he has seen no Arctic American specimen of this plant; all so called he thinks referable to *pygmæus*. Outl. Distr. Arct. Pl., p. 312.

24.—*RANUNCULUS HYPERBOREUS*, var. *PYGMÆUS*, *Wahlenberg*.

Stem erect, without creeping flagella. Radical leaves petiolate, caudine ones sessile. Stem 1-flowered. Sepals somewhat reflexed, glabrous or slightly hairy. A very small glabrous plant, with the habit of *Saxifraga rivularis*, and intermediate between *R. hyperboreus* and *nivalis*. DC.

Ranunculus pygmæus. Wahlenberg, Fl. Lapponica, n. 286, t. 8, f. 1. Pursh, Fl., II., p. 393. DC. Syst. Nat., I., p. 273. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 16. Torr. & Gray, Fl. N. Am., I., p. 20. Regel, Fl. Ost-Sib., I., p. 46. Hook f., Arct. Pl., pp. 283 and 312. Lawson, Ranunc. Canad., p. 39. Watson, Bibl. Index, I., p. 22. Macoun, Cat. No. 40. Brown Camp., Fl. Discoana, p. 447.

R. nivalis, β . Linn. Sp. Plantarum, p. 778.

R. nivalis pygmæus. Fl. Lapp., p. 232, t. 3, f. 3.

R. Sabinii. R. Br., in Parry's 1st Voy. App., p. 244. Hook. Fl. Bor.-Am., I., p. 17. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 20. Durand, Kane Exp., p. 185.

R. hyperboreus. Hook. f. & Thomson, Fl. Indica, I., p. 32. Walpers, Annales, IV., p. 19.

Moist grassy places on the high parts of the Rocky Mountains, in lat. 55° .—*Drummond*.

Arctic Sea coast between 170° and 140° .—*Richardson*. About Behring Strait on Chamisso Island, and that of St. Lawrence.—*Chamisso*. Melville Island.—*Parry*. Shores of the Arctic Sea, between Mackenzie River and Coppermine River.—*Richardson*. Labrador.—*Pursh*. Top of Mount Selwyn, Peace River Pass, lat. 56° .—*Macoun*. Rocky Mountains near the 49th parallel, 6000 ft.—*Dr. G. M. Dawson*. Akatont, Jacobshavn, Christianshaab, Illartlek, and Clauvhavn, Disco Bay, 1867.—*Brown*. Kotzebue Sound.—*Hook. & Arnott*, Bot. Beechey.—*Rothrock*. East shore of Baffin Bay (west coast of Greenland), extreme north and south limits observed : lat. $72^{\circ} 48'$: $69^{\circ} 15'$; especially common at Upernivick.—*Hart*, British Polar Expedition, 1875-6. Unalaschka. Spitzbergen. Scandinavia. The Tyrol. This is one of Sir Joseph Hooker's "most arctic" plants, being found far north in all the five Areas into which he divides the Arctic Region.

Hooker and Thomson point out, as the result of their examinations, that *R. pygmaeus* differs from *R. hyperboreus* only in the want of stolons. In Sikkim both the erect and stoloniferous forms occur, and Sikkim specimens cannot be distinguished from those of the north of Europe. Walpers, Annales, IV., p. 19. See also Flora Indica, I., p. 32, and Hooker's Outlines of Distribution of Arctic Plants, Linn. Trans., 1860, p. 312.

25.—RANUNCULUS NIVALIS, *Linnæus*.

Radical leaves long-stalked, cleft palmately into about five broad somewhat ovate obtuse lobes, the middle lobe obovate-cuneiform, narrowed at the base; caudine leaves palmate, nearly sessile. Flower solitary, sepals covered with matted brown hairs, upper part of peduncle with similar but shorter hairs, petals longer than sepals. Achenes glabrous, their beaks nearly straight. Form of leaf variable.

Ranunculus nivalis. Linn. Sp. Pl., p. 778, (in part). Gunneri Flora Norvegica, p. 627. (1766.) Smith, in Rees' Cyc., n. 38. DC. Syst. Nat., I., p. 273. Prod., I., p. 35. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 17. Regel, Fl. Ost.-Sib., I., p. 39. Fl. Dan., t. 1699. R. Brown, in Parry's 1st Voy. App., p. 264. Richardson, in Frankl. 1st Jour. App., ed. 2, p. 24. Greville, Memoirs Wernerian Soc., Edin., III., p. 430. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 17. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 20. Hook. & Arn., Bot. Beechey, p. 121. Durand, Pl. Kane, II., p. 448. Hook. f., Arct. Pl., pp. 283 and 312. Lawson, Ranunc. Canad., p. 39. Watson, Bibl. Index, I., p. 21. Macoun, Cat., No. 44.

R. frigidus. Willd., Spec. Pl., II., p. 1312. DC. Prod., I., p. 35. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 18 (under *R. nivalis*).

R. Altaicus. Laxm., Nov. Com. Acad. Petrop., 1774, XVIII., p. 533, t. 8.. Ledeb., Fl. Rossica, I., p. 37.

Lofty parts of the Rocky Mountain chain, lat. 55° . *Drummond*. Copper Mountains and Arctic Sea coast, in muddy pools which become dry during summer, long. 110° .—*Richardson*. Arctic coast near the termination of the Rocky Mountains, long. 140° . *Sir J. Franklin, Capt. Back*. Behring Strait.—*Chamisso*. Kotzebue Sound.—*Lay and Collie*, in Beechey's Voyage, *Rothrock*. West coast of Greenland, betw. lat. 70° and 71° , 1818-20.—*W. Jameson*. Labrador.—*Torrey & Gray*. Assistance Bay, south-west of Cornwallis Island.—*Dr. Sutherland*. Tsi-Tsutl Mountains, in muddy pools which become dry during summer, 15th July,

1876.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canadian Survey. East shore of Baffin Bay or Smith Strait (West Greenland); extreme northern and southern limits observed: 81° 6': 69° 15'. On west shore of the Strait (Grinnell Land), 82° 27': 81° 42'. Flowering later than *affinis* in Discovery Bay, but remaining in flower throughout the summer. Appears to have no choice of station with regard to altitude or nature of soil, but growing more luxuriantly at low levels. In flower June 17th, in Discovery Bay. Floeberg Beach.—*Dr. Moss*. From sea-level to 2000 feet near St. Patrick Bay. Not met with north of Bessel Bay.—*Hart*, British Polar Expedition, 1876, in Journal of Botany. Lapland. Sweden. Norway. Spitzbergen. Iceland. This is one of Sir Joseph Hooker's "most arctic" plants of general distribution, that is, found far north in all the five Arctic Areas.

Mr. Hart, in speaking of the difficulties due to climate and to the grazing of animals, with which plants in the Arctic regions have to contend, observes that the brent goose "prefers shoots and heads of *Ranunculus nivalis*."

Prof. Oliver has described a variety of *nivalis*, with small flowers and pale hairs on the calyx (Nares' Voyage, Vol. II., p. 310, ed. 1878), which Mr. Hart refers, probably incorrectly, to *R. auricomus*, L., identifying this latter with *R. affinis*, R. Br. He says it flowered earlier than the true *nivalis*, and disappeared quickly, preferring ground slushy with the first thaw at a high altitude.

26.—*RANUNCULUS NIVALIS*, var. *SULPHUREUS*, Watson.

Leaves glabrous; radical ones roundish obovate-cuneate, coarsely toothed or incised at the apex; caudine ones divided palmately into 5-7 entire lobes; stem one-flowered; calyx hairy, shorter than the petals.

R. nivalis, var. *sulphureus*. Watson, Bibl. Index, I., p. 21. Macoun, Cat., under No. 44.

R. nivalis, var. β . Wahlenberg, Fl. Lapp., p. 157 (excl. syn.). Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 17.

R. sulphureus, Solander, in Phipp's Voyage, p. 202. Greville & R. Brown, Pl. Scoresby, Spitzbergen, Wern. Mem., III., p. 424. DC. Syst. Nat., I., p. 274 (excl. syn). Richardson, in Franklin's 1st Jour., ed. I., p. 742. Schlecht. Animadv., sec. II., p. 15.

Repulse Bay.—*Dr. Rae*, ex Herb. McTavish. Ellesmere Land, but not met with in Grinnell Land. East and west shores of Baffin Bay, lat. 78° 18' to 78° 50'. Luxuriant at Foulke Fiord and along Hayes Sound. Elevation 700 feet at Foulke Fiord.—*Hart*, Brit. Pol. Exp., 1875-6. Not met with north of Foulke Fiord. Spitzbergen.—*Capt. Scoresby*.

Arctic shores and islands. Labrador. Kotzebue Sound. Greenland. Finmark. Siberia.

27.—*RANUNCULUS NIVALIS*, var. *ESCHSCHOLTZII*, Watson.

Leaves ciliate; the radical ones petiolate, always tripartite, the divisions lobed; stem about 1-flowered; sepals shorter than the petals, and clothed with fulvous hairs; achenes obliquely ovate, shortly pointed.

Ranunculus nivalis, var. *Eschscholtzii*. Watson, King's Rep., X., p. 5. Bibl. Index, I., p. 21. Macoun, Cat., under No. 44.

R. Eschscholtzii. Schlechtendal, Animadversationes Ranunc., II., p. 16, t. 1. DC. Prod., I., p. 35. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 18. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 21.

Islands of Unalaschka and St. George, N. W. America.—*Chamisso.* Near the regions of perpetual snow, on the borders of streams upon the Rocky Mountains, lat. 52° to 56°.—*Drummond.* Pine River Pass, Rocky Mountains, 24th July, 1879.—*Dr. G. M. Dawson,* in Herb. Canad. Survey. Top of Mount Selwyn, Peace River Pass, lat. 56°.—*Macoun.* Rocky Mountains near the 49th parallel; and the Tsitsutl Mountains and Coast Range, B.C.—*Dr. G. M. Dawson.* Kotzebue Sound to Cape Lisburne.—*Rothrock.*

28.—RANUNCULUS PALLASII, *Schlechtendal.*

Stem creeping, fistulous; leaves all petioled, divided into three oval, obovate or cuneate lobes; calyx of 3 sepals; corolla of 8 petals; carpels in a round head, thick, ovate, glabrous, beaked. Allied to *Ficaria* in its triphyllous calyx, and in having more than 5 petals.—*Schlecht.*

Ranunculus Pallasii. Schechtendal, Animadversationes Ranunc., I., p. 15, t. 2. Spreng. Syst. Veg., II., p. 649. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 10. Don, Mill. Dict., p. 32. Torr. & Gray., Fl. N. Am., I., p. 17. Ledebour, Flora Rossica, I., p. 31. Ascherson, Fl. Lab., in Flora, XLIII., p. 369. Hook. f., Arct. Pts., p. 283. Watson, Bibl. Index, p. 22. Macoun, Cat., No. 53.

On the western shores of extreme Arctic America, beyond Behring Straits, namely in the Bays of Eschischoltz and Good Hope; and on the little Island of St. George, to the north of the Aleutian Islands.—*Chamisso.* Kotzebue Sound.—*Rothrock.* Labrador.—*Hook. fil.* Given in Sir Joseph Hooker's table of Arctic Distribution as occurring in the following areas, viz.;—Arctic Europe, Arctic Asia, Arctic W. America; also within the area of “N. E. Asia and Japan,” and “N. W. America”; confined, however, in the N. E. American area to Labrador.

29.—RANUNCULUS HOOKERI, *Regel.*

Leaves minutely pubescent; radical ones petioled, palmately or pedately divided, with the lobes linear and entire (obtuse). Scape erect, nearly naked, 1—2 flowered. Sepals oval, concave, spreading, hairy. Petals yellow, slightly longer than the sepals. Plant 3 to 4 inches in height. Fruit not known.

Ranunculus Hookeri. Regel, Fl. Ost.-Sibir., I., p. 47, (1862). Watson, Bibl. Index, I. p. 19. Macoun, Cat., No. 43.

R. pedatifidus. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 18, t. 8, fig. B., (excl. syn.) Torr. & Gr., Fl. N. Am., p. 21.

Barren summits of the Rocky Mountains, on the eastern side of the ridge, lat 52° to 55°.—*Drummond.*

30.—RANUNCULUS ACRIS, *Linnæus.*

Root fibrous. Radical leaves palmately tripartite, segments trifid and deeply cut, uppermost stem-leaf tripartite with linear segments. Peduncles round, not furrowed. Sepals

erect-patent, pubescent. Receptacle glabrous. Petals yellow, paler than those of *R. repens* or *bulbosus*. The plant is slightly hoary with short pubescence, which gives it a pale hue, whilst *R. repens* is always, in exposed places, of a dark green color.

Ranunculus acris. Linn. Sp. Pl., p. 779. Pursh, Fl., II., p. 394. DC. Prod., I., p. 36. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 18. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 21. Torrey, Fl. N. Y. S., I., p. 14. Gray, Man., ed. 4, p. 10. Hook., f., Student's Fl., ed. 3, p. 9.

An European plant, introduced and now common throughout the cultivated parts of Canada, a weed in pastures and by waysides (much less abundant than *R. repens*, which spreads rapidly with cultivation); not seen in woods remote from settlements. Common in central Ontario, as about Kingston, &c., and also in Nova Scotia, as Halifax County, Truro and other parts of Colchester.—*Lawson*. Montreal and St. Johns, Q.—*Dr. P. W. Maclagan*. Ellis Bay, Anticosti, July 15, 1861.—*Verrill*. Gaspé, common in hay fields, 1862.—*Dr. J. Bell*. Common about Hamilton.—*Judge Logie*. Prescott district, common.—*B. Billings jr.* Windsor, N.S.—*Prof. How*. Point Rich, Newfoundland, May 7, 1861.—*J. Richardson*. Belleville; particularly abundant about Sault Ste. Marie and Garden Rivers.—*Macoun*. Lake Manitoba, July, 1861.—*Dr. Schultz*, No. 18. To lat. 58°.—*Hook*. Becoming common in East Manitoba.—*Macoun*, 1883. New Brunswick, too abundant in damp fields.—*Fowler*. Iceland.—*Lindsay*. South Greenland.—*Hook. fil.*

Animals reject this species, whilst they greedily eat *R. repens*. I have a very hairy form, collected near Kingston, 25th July, 1860.

In Sir Joseph Hooker's table of distribution of Arctic Plants (1860) this species is entered as indigenous in N.W. and N.E. America. But, in the Students' Flora of the British Islands, its distribution is given as follows:—Europe (Arctic); North Asia; introduced in America. Mr. Watson observes, in Index Bibl., that it is generally regarded as introduced in America. That this is the correct view there can be little or no doubt.

31.—RANUNCULUS REPENS, *Linnæus*.

Root of strong fibres. Stem more or less erect, with prostrate creeping scions from the base. Leaf composed of 3 stalked leaflets, which are 3-lobed, the lobes trifid and cut. Flowers large, golden-yellow, on furrowed peduncles, sepals erect-patent, pubescent; receptacle hairy. Plant rough, with long hairs, or nearly glabrous.

Ranunculus repens. Linn. Sp. Pl., p. 779. Fl. Dan., t. 795. Eng. Bot., t. 516. Poir. Dic. VI., p. 112. Persoon, Synops., II., p. 105, No. 56. Smith, Eng. Fl., III., p. 51. Hook., Fl. Scot., p. 175. DC. Syst. Nat., I., p. 285. Babington, Manual, ed. 3, p. 8. Hook. f., Student's Fl., p. 7. Pursh, Fl., p. 394. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 19. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., pp. 21 and 658. Gray, Manual, ed. 5, p. 43. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8., Hook. f., Arct. Pl., p. 283. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 207. Lawson, Ranunc. Canad., p. 34. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 8. Watson, Bibl. Index, I., p. 23. Macoun, Cat., No. 48. Provancher, Fl. Canad., p. 11.

R. prostratus. Poiret, Dict., VI., p. 113. Smith, in Rees's Cycl., No. 55. Eaton, Man., ed. 5, p. 358.

R. infestus. Salisb. Prod., p. 373.

R. tomentosus. Poiret, Dict., VI., p. 127. Pursh, Fl., II., p. 394. DC. Syst. Nat., I., p. 292. T. & G., Fl., I., p. 23.

R. lanuginosus, var. γ . Pursh, Fl., II., p. 394.

R. intermedius. Eaton, Manual, ed. 3, p. 424.

R. Clintonii. Beck, Flora, p. 9.

In fields and wet pastures, abundant in many places, especially in the Maritime Provinces. Toronto, 2nd June, 1862; Quebec, May, 1884; Kingston; Brockville; Halifax.—*Lawson*. St. Joachim. Malden. Common about Montreal (McGill College Herb.); Little Metis, Q., 1882.—*Macoun*.

A small, depressed, smooth-leaved form of this species, with flowers no larger than those of *R. acris*, and sometimes smaller, occurs on the sea shore around Bedford Basin, Nova Scotia, and a similar one is occasionally found in poor wet soils inland, but it appears to be quite a different plant from the *R. nitidus* of the South. (Chapman, Fl., p. 8.) Watson (Bibl. Index) seems to identify Hooker's *nitidus* (which is obscure) with the latter. A form in the Canadian Survey Herbarium, collected at Ottawa by Mr. Fletcher, and referred by Prof. Macoun to var. *nitidus* (Chapman), is small, almost glabrous, with small flowers, and closely resembles the Nova Scotian plant.

In its several forms this species ranges over Northern Europe to Iceland, N. and W. Asia, N. Africa, as well as over a large portion of North America, both as an indigenous plant and in its weed-form in cultivated fields. It ascends to 2700 feet on the mountains of Scotland. In Western America it extends south to California. It is a very variable plant, the prolific mother of many book species. Proneness to variation, like adaptability for cultivation, depends to a large extent upon the elasticity of a plant in suiting itself to changed conditions. We see this well illustrated in the present species.

32.—RANUNCULUS REPENS, var. HISPIDUS, Torrey & Gray.

Stem more or less erect, clothed with long, spreading, bristly hairs; pedicels with the pubescence appressed, or less spreading.

Ranunculus repens, var. *hispidus*. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 658. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Watson, Bibl. Index, I., p. 23. Macoun, Cat. No. 48 b.

R. hispidus. Michaux, Fl., I., p. 321. DC. Syst. Nat., I., p. 289. Prod., I., p. 39. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 19, in part (Watson). Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 22. Hook. f., Arct. Pl., p. 283.

R. Marilandicus. Poiret, Dict., VI., p. 126. Pursh, Fl., II., p. 394. DC. Syst., I., p. 291. Prod., I., p. 40.

R. Pennsylvanicus and *Philonotis*. Pursh, Fl., p. 398.

R. fascicularis. Barton, Fl. Phil., II., p. 25, not of Bigelow.

R. Schlechtendalii. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 21. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., pp. 24. and 659.

R. repens, var. *Marilandicus*. Torr. & Gray, Fl. N. Am., I., p. 31.

In moist shady situations. Banks of the Humber, Toronto.—*Lawson*. Ottawa.—*Fletcher*. Prescott, Ont.—*B. Billings jr.* London, Ont.—*Saunders*. Hamilton.—*Logie*. Galt.—*Buchan*. Chippewa and Malden, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan*. Magdalene River, Gaspé, Que.; Cold Creek, Ont.; Manitoba, westward.—*Macoun*. Rivière du Loup, Que.—*Thomas*. Common near Quebec.—*Brunet*. Sackville River, N.S.—*Lawson*. Montreal and Newfoundland, McGill College Herb.—*Macoun*. Mackenzie River.—*Barnston*.

33.—*RANUNCULUS OCCIDENTALIS*, *Nuttall.*

"Hirsute, with shining, spreading hairs; leaves trifid or 3-parted; segments cuneate and trifid or incisely toothed, the lateral ones often sub-divided; the uppermost leaves trifid, with linear acute segments; stem divaricate, many flowered; sepals reflexed, half as long as the elliptical oblong petals; carpels smooth, much compressed, with the revolute style nearly their own length."—*Nutt.*, in Torr. & Gr., Fl. N. Am.

Ranunculus occidentalis. Nuttall, in Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 22, excl. syn. "Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 374." Watson, Bibl. Index, p. 21.

R. hispidus. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 19, in part.

R. Californicus. Macoun, Cat., No. 50.

R. acris. Macoun, Rep. Geol. Survey Canad., 1875.

Abundant in the vicinity of Victoria, Vancouver Island.—*Macoun*. Plains of the Oregon River, near woods.—*Nuttall*.

34.—*RANUNCULUS PENNSYLVANICUS*, *Linnaeus.*

Roughly hirsute, with strong spreading bristly hairs. Stem strong and erect. Leaves of 3 distinct, slightly stalked leaflets, which are ovate-acute, ternately cleft and toothed, strongly veined. Calyx reflexed. Petals bright yellow, shorter than the sepals. Carpillary heads oval-oblong on an elongated receptacle; carpels smooth, with short straight beaks.

Ranunculus Pennsylvanicus. Linn. fil., Supplementum Plantarum, p. 272 (1781). Linn. Syst. Vegt., Litchfield Bot. Soc., p. 442 (1782). Willd., Sp. Pl., I., p. 1323. Poiret Dict., VI., p. 120. Biria, Renonc., p. 41 (excl. syn. Poir.). Barton, Comp. Fl. Phil., II., p. 25. Persoon, Synops., II., p. 104. Sm., in Rees' Cycl., n. 46. Pursh, Fl., II., p. 392. DC. Syst. Nat., I., p. 290. Prod., I., p. 40. Hook., Fl. Bor.-Am., I.; p. 19. Back's Exp., p. 523. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 22. Torrey, Fl. New York, I., p. 15. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Gray, Manual, ed. 5, p. 42. Wood, Cl. Bk. & Flora, p. 207. Provancher, Fl. Canad., I., p. 11. Lawson, Ranunc. Canad., p. 35. Watson, Bibl. Index, p. 22. Macoun, Cat., No. 47. Hook. f., Arct. Pl., p. 283.

R. Canadensis. Jacquin, Miscellanea, II., p. 343 (1781). Icones Pl. Rariorum, I., t. 105 (1781–86).

R. trifolius. Mænch, Suppl., p. 70.

R. hispidus. Pursh, Fl., II., p. 395.

Nicolet and Chippewa.—*Dr. P. W. Maclagan*. Hinchinbrook, Ont., July, 1862; between Kingston and Waterloo, Ont., 25th July, 1860.—*Lawson*. Belleville, abundant in wet waste places.—*Macoun*. Prescott district, wastes, common.—*B. Billings jr.* St. Joachim.—*Provancher*. Fort Simpson, June.—*McTavish*. Fort Garry, July, 1861.—*Dr. Schultz*, sp. No. 126. Lake Winnipeg.—*Back*. To lat. 67°.—*Hooker*. West to the Pacific.—*Torr. & Gray*. Nepean.—*B. Billings jr.* Athabasca.—*R. King*, Back's Exped., 1833-4. Pictou, N.S.—*McKay*. Wet places, New Brunswick, rather rare.—*Fowler*. Gaspé, Rivière du Loup, district of Montreal and River Rouge, P.Q.; Ottawa; St. Catherines, Toronto, Ont.; wooded country to the Rocky Mountains, through British Columbia to the Pacific.—

Macoun. To within the Arctic Circle, in sub-areas: Arctic Western America and Arctic Eastern America.—*Hook. fil.* (The first sub-area includes the Arctic district from Behring Straits eastward to the Mackenzie River, and the second, that from Mackenzie River to Baffin Bay.)

35.—*RANUNCULUS RECURVATUS*, *Poiret*.

Hirsute, with fine spreading hairs. Stem erect, branched above. Leaves long petioled, all similarly cleft into three oval or somewhat cuneate lobes, which are cut and toothed towards the apex; radical leaves less deeply divided than the caudine ones, and with more rounded lobes. Sepals reflexed; petals shorter than the sepals, pale yellow. Achenes crowded into a compact round head, with conspicuous slender recurved beaks.

Ranunculus recurvatus. Poiret, Dict. Bot., VI., p. 123 (1804). Pursh, Fl. Am., II., p. 394. DC. Syst., I., p. 290, excl. var. *Nelsoni*. Prod., I., p. 39. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 20, excl. vars. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., pp. 22 and 658. Torrey, Fl. N.Y. I., p. 16. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Gray, Manual, ed. 5, p. 42. Watson, Bibl. Index, I., p. 22. Macoun, Cat., No. 39. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 207.

R. Pennsylvanicus, var. *Biria*, Hist. Renonc., p. 41.

R. lanuginosus. Walter, Fl. Carol., p. 159.

R. saniculaeformis. Mühl., Cat., 56.

Not uncommon in the country along the north shore of Lake Ontario, and extending more sparingly eastward through Quebec to New Brunswick and Nova Scotia. Westwardly it disappears, according to Prof. Macoun, at Lake of the Woods. I have not quoted the localities given in Hooker's Flora Boreali-Americana, viz., Labrador, mouth of the Columbia, and eastern declivity of the Rocky Mountains, as they probably refer to other species.

Banks of the Humber and near Toronto, 2nd June, 1862; Hardwood Creek, 10th July, 1861; Delta, 2nd July, 1862; Newboro'-on-the-Rideau, 23rd July, 1859; near Trenton, 6th June, 1862; Sloate Lake, Sydenham, Ont., 7th June, 1859.—*Lawson*. Sulphur Spring, near Ancaster, July, 1859.—*Logie*. Prescott district, in woods, common. *B. Billings jr.* Nicolet, and Chippewa, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan*. Belleville, abundant in low, moist woods.—*Macoun*. Common in Caledon.—*Rev. C. I. Cameron*. Pied du Cap Tourmente.—*Provancher*. Bass River, Kent, N.B.—*Fowler*. Pictou, N.S.—*A. H. McKay*. Beaumont, St. Joachim, Pied du Cap Tourmente, P.Q.—*Brunet*. Montreal Mountain and the Eastern Townships.—*Herb. McGill*. Ottawa.—*Fletcher*. More abundant westward, disappearing at Lake of the Woods.—*Macoun*.

36.—*RANUNCULUS NELSONI*, *Gray*.

Pilose. Stem erect. Radical leaves ternately cleft, the divisions lacinately cut into lobes. Pedicels with appressed pubescence. Sepals strongly reflexed, hairy. Petals yellow, slightly longer than the sepals. Fruit heads globular; achenes flattened, with a short curved beak, hairy.

Ranunculus Nelsoni. Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 373. Watson, Bibl. Index, I., p. 20. Macoun, Cat., No. 49.

R. recurvatus, f. Nelsoni. DC. Syst. Nat., I., p. 290. Prod., I., p. 40. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 20. Torr. and Gr., Fl. N. Am., I., p. 23. Ledb. Fl. Ross., I., p. 44.

R. recurvatus. Bong. Veg. Sitch., p. 123. Not of Poiret and others.

R. occidentalis. Torr. and Gr., Fl. N. Am., I., p. 22., in part.

R. occidentalis, var. *parviflorus*. Torrey, Bot. Wilkes, p. 114.

Unalaschka and the Aleutian Islands.—*D. Nelson.* Sitka.—*Bongard, Rothrock.* Near Victoria, Vancouver Island.—*Macoun.* Queen Charlotte Islands.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. Oregon to Alaska.—*Bot. Calif.*

37.—*RANUNCULUS NELSONI, var. TENELLUS, Gray.*

Sparingly pilose. Stem erect, slender. Radical leaves ternately cleft into separate leaflets, cuneate at base, laciniate cleft, or else simply cleft and the divisions lobed. Flowers small. Fruit heads globular, achenes smooth. A more delicate and slender plant than the type, with more divided smaller leaves.

Ranunculus Nelsoni, var. *tenellus*. Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 374. Watson, Bibl. Index, I., p. 20. Macoun, Cat., under No. 49. Brewer and Watson, Bot. Calif., ed. 2, I., p. 8.

R. tenellus. Nutt., in Torr. and Gray, Fl. N. Am., I., p. 23. Walp. Rep., I., p. 43. Hook., in Lond. Jour. Bot., VI., p. 67.

Vancouver Island, near Yale, and along the waggon road from Clinton to Quesnel, B. C.—*Macoun.* Shady woods of the Oregon and Wahlamet Rivers.—*Nuttall.* Sierra Nevada, near Yosemite.—*Bolander.*

38.—*RANUNCULUS FASCICULARIS, Mühlenberg.*

Root composed of a fascicle of thick fleshy fibres, or slender fusiform tubers. Stem short. Leaves ternately divided in a pinnatifid manner, more or less compound, pubescent wth appressed silky hairs. Petals twice as long as the sepals. Carpels very short, usually margined, with slender terminal beaks. Some of my specimens are precisely like Hooker's figure in Fl. B.-A., but the plant varies with much broader and more irregular leaf-lobes.

Ranunculus fascicularis. Mühlenberg, Cat., p. 56. Bigelow, Fl. Bost., p. 137. DC. Syst., I., p. 291. Prod., I., p. 40. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 20, t. 8, f. 1. Torr. and Gr., Fl. N. Am., I., p. 23. Torr., Fl. N.Y., I., p. 15. Gray, Manual, ed. 5, p. 43. Wood, Cl. Bk. and Fl., p. 206. Lawson, Ranunc. Canad., p. 34. Watson, Bibl. Index, I., p. 18. Macoun, Cat., No. 36.

This species is indicated by Sir William Hooker (Fl. Bor.-Am.) as ranging from "Canada" (which included, at the time he wrote, the provinces of Lower Canada or Quebec and Upper Canada or Ontario) to the south end of Lake Winnipeg. But the results of subsequent observation tend to limit this range; the plant has been observed, so far, only in the districts lying on the north and west shores of Lake Ontario, not extending either into Quebec eastwardly nor westwardly into Manitoba and the North-West Territory.

Kingston Mills, only one small patch, 1843; also Chippewa and Malden.—*Dr. P. W. Maclagan.* Near Toronto, June 2nd, 1862, and near Trenton, Ont., June 6th, 1862; also on hilly ground in the vale of Trent, above the village.—*Lawson.* Trenton depot; on commons east from Belleville and on hill above Belleville; Niagara Falls.—*Macoun.* Hamilton, Ont.—*Logie.* Common east of London, Ont.—*Saunders.*

39.—RANUNCULUS BULBOSUS, *Linnæus.*

Root of uniform fibres, descending from the large bulbous base of the stem, the bulb depressed-globular. Radical leaves composed of three stalked leaflets, which are tripartite, the segments trifid and cut, divisions of the upper leaves narrower, linear. Stem erect, about a foot high, furrowed, several flowered. Sepals reflexed, thin and semi-transparent at the base, receptacle hairy, petals of a golden yellow as in *R. repens*. The stem never throws out suckers. The year's bulb is formed immediately above the bulb of the previous year, which is found in a partially decayed state under the new one. *Bulbous Crow-foot, Buttercup, Gold Cup.*

Ranunculus bulbosus. Linn. Sp. Plant., p. 778. Withering, Arrangement of Brit. Pts., II., p. 508. Willd., II., p. 1324. Poiret, Dict., VI., p. 115. Eng. Bot., t. 515. DC. Syst. Nat., I., p. 295. Prodromus, I., p. 41. Smith, Eng. Fl., III., p. 49. Persoon, Synops., I., p. 104. Flora Danica., t. 55. Michaux, Fl., I., p. 321. Pursh, Fl., II., p. 392. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 21. Torr. and Gray, Fl., I., p. 24. Gr. Manual, ed. 5, p. 43. Wood, Cl. Bk. and Fl., p. 207. Chapman, Fl. S. U.S., p. 8. Lawson, Ranunc. Canad., p. 35. Provancher, Fl. Canad., p. 12. Watson, Bibl. Index, I., p. 18. Macoun, Cat., No. 46. Hook. f., Student's Fl., p. 8. Watson, Cybele Brit., I.; p. 88. Aiton f., Hort. Kew., III., p. 356. Loudon, Hort. Brit., p. 231. Mag. Nat. Hist., I., p. 380 (figure of double bulb).

This is an old world plant, native in middle and southern Europe and in parts of north Africa and of Asia. In Europe it grows chiefly in warm dry grass fields, pastures, and by waysides. On the American Continent it has become naturalized, being "very abundant only in E. New England; rare in the interior." (Gray.) First found in Canada by *Lady Dalhousie*. Newfoundland.—*Morrison.* (Hook., Fl. Bor.-Am.) Roadsides near London, Ont.—*Dr. Burgess*, in Herb. Canad. Survey. Point Pleasant Park, Halifax, N.S., July, 1884.—*Rev. Robt. Laing.* Near Shelburne, Nova Scotia.—*Rev. Mr. Rossborough.* Also found in pastures near Barrie, Ont.—*Spotten.* And near Hamilton, Ont.—*Buchan.* Canadian specimens are rather taller and more lax than the ordinary state of the plant as found in Scotland. Whilst abundant in England and the south of Scotland, this species is rare or altogether absent in the north, and does not rise to any great altitude on the mountains, the highest station apparently being 1500 feet in Aberdeenshire, where H. C. Watson regarded it as not indigenous but possibly introduced. In Canada it has probably been brought with grass or clover seeds from Southern Europe, but now appears to be permanently established in several localities.

The name *Ranunculus bulbosus*, now in use by botanists for this plant, dates back to a period long anterior to the reformation of botanical nomenclature by Linnæus, having been applied to it by Thalius in the "Sylva Hercynia," published at Frankfort in 1588. About

the same period it was described in the works of Dodonæus and others as *R. tuberosus* whilst Tabernæmontanus figured it as *R. minus*, and Petiver, in the English Herbal, called it "Bulbous Crow-foot."

The old books contain a double variety (*R. bulbosus flore pleno*, C. Bauhin, Pinax, 179), which Provancher refers to as the *Bouton d'or* of French Canadian gardens, *R. bulbosus*, Lobel, Icones, 666, f. 2, (1591).

40.—*RANUNCULUS DIGITATUS*, *Hooker.*

Acaulescent, glabrous, root a fascicle of 3 to 5 clavate tubers (as in the common European *R. Ficaria*). Leaves few, petiolate, the lamina divided in a digitate manner into from 3 to 4 oblong-spathulate lobes. Flowers 1–3, terminal; sepals spreading or reflexed, half the length of the petals; petals 7–11 oblong-cuneate, obtuse, yellow, with a nectary-scale at the claw. Stamens numerous. Carpels in a nearly globose head, ovate, compressed, with a subulate very slightly recurved beak.

Ranunculus digitatus. Hooker, Jour. Bot. and Kew Gard. Misc. III. (1851), p. 124, t. 4. Walpers, Ann. (Müller), IV., p. 17. Lawson, Ranunc. Canad., p. 43. Watson, King's Reports, V., p. 8. Bibl. Index, VIII., p. 18.

Rocky Mountains [probably Peace River], Van Express Party, spring of 1854.—Governor McTavish, H. B. Co. Rocky Mountains near Fort Hall [Oregon], Hook. l. c.

RANUNCULUS ORTHORHYNCHUS, (*Hooker*), has not, so far as known, been found in British America. It is a slender plant with much divided leaves, the ultimate lobes narrow and linear. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 21, tab. 9. Oregon.—*Douglas*. See Gray, Proc. Am. Acad., VIII., p. 373.

Genus VII.—*CALTHA*, *Linnæus.*

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 6.

List of Species:—

1. <i>C. palustris</i> . 2. <i>C. palustris var. Sibirica</i> . 3. <i>C. natans</i> .	4. <i>C. leptosepala</i> . 5. <i>C. leptosepala ? var. biflora</i> .
---	---

1.—*CALTHA PALUSTRIS*, *Linnæus.*

Stem thick, hollow. Leaves rounded, reniform, or cordate, lobes rounded, margin crenately notched or nearly entire.

Caltha palustris. Linn. Sp. Plant., p. 784. Fl. Dan., t. 668. E. B., t. 506. Forst., Trans. Linn. Soc., VIII., p. 323. DC. Syst. Nat., I., p. 308. Michaux, Pursh, &c. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 22. Torr. and Gr., Fl. N. A., I., p. 26. Gray, Manual, p. 24. Hook. f., Arct. Pl., pp. 283 and 312. Lawson, Ranunc. Canad., p. 44. Macoun, Cat., No. 54. Watson, Bibl. Index, I, p. 8.

C. arctica. R. Br., in Parry's 1st Voy. Appendix, p. 265. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 22. Torr. and Gr., Fl. N. A., I., p. 27.

C. orthorhyncha. Ruprecht, Fl. Caucas, p. 28.

C. palustris, var. *orthorhyncha*, Trautv., Enumer. Pl. Radde., p. 493.

C. Himalensis. Don., Prod., p. 194. (See Walpers, Ann. Bot., IV., p. 31.)

C. Govoniana. Wallich, Cat. No. 4710. Royle, Ill., III., p. 54.

C. paniculata. Wall., Cat., No. 4711.

The following described species, chiefly Austrian, are probably not really distinct, except as varieties:—*C. cornuta*, Schott; *C. latifolia*, Schott; *C. lœta*, Schott; *C. intermedia*, Schott; *C. vulgaris*, Schott; *C. alpestris*, Schott; *C. Guerangerii*, Schott. (Analecta Bot. "Œstr. Bot. Woch. Bl., 1855, p. 391.") Walpers, Ann. Bot., IV., pp. 30–31.

Populago. Ray, Synops. Stirp. Brit. (1696.)

Tussilago, sive Farfugium. Mathiolus.

Throughout Canada in the plains, frequent.—*Hooker.* Labrador.—*Morrison.* Columbia.—*Dr. Scouler.* Near Kingston Mills, May 24th, 1859, and in several places along the course of the Rideau Canal; abundant in several places between Montreal and Ottawa, 1884.—*Lawson.* Amherstburg.—*Dr. Kemp.* Osnabruck and Prescott Junction, May 20th, 1859.—*Rev. E. M. Epstein.* Bass River, Kent, N.B.—*Rev. J. Fowler.* Swamps, Addington County, Ont., June, 1860.—*Dr. Dupuis.* York Factory.—*McTavish.* Opposite Gros Cap, June 15th.—*Dr. R. Bell.* Hamilton, in wet ground east from the city, near Mr. Aikman's house, April 25th, 1860.—*Logie.* Prescott district, common.—*B. Billings jr.* Mingan and Anticosti, 1861.—*Verrill.* Gaspé, mouth of Douglastown River, etc., June 3rd and 9th, 1862.—*Dr. J. Bell.* St. Anne River, Gaspé, June, 1883.—*Porter*, in Herb. Canad. Survey. Newfoundland, L'Anse du Loup, Straits of Belleisle, July, 1861.—*J. Richardson.* Whycocomagh, Cape Breton, July 22nd, 1883.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Bass River, N.B., in fl., June 1st, 1867, June 2nd, 1869, May 30th, 1870.—*Fowler.* Lake Winnipeg.—*R. King*, Back's Exped., 1833–4. Throughout Quebec.—*Brunet.* Extending across through the finest country to the Rocky Mountains.—*Macoun.* Coast of the Arctic Sea and Melville Island.—*Hook. f.* Richard's Island, at the mouth of the Mackenzie River.—*Pullen.* Coast of the Arctic Sea, long. 107° to 150° .—*Richardson, Franklin, Back.* Melville Islands.—*Parry*, Hook., Fl. B.-A. Iceland and North of Europe, North and West Asia to the Himalayas. Sir Joseph Hooker remarks that the absence of every form of *Caltha* in Greenland is a most remarkable fact, this one being most abundant and conspicuous in Iceland.

A double-flowered variety, still cultivated in gardens, was found wild in England in Ray's time, by D. Lawson, (Synops. 2 ed., 1696, p. 154), but it may have been known as a garden plant before that time, as it is described by C. Bauhin (1671). Sir J. Hooker refers the double variety to *C. Guerangerii*, probably *C. riparia*, Don.

2.—*C. PALUSTRIS*, var. *SIBIRICA*, Regel.

Stem sub-erect, 1-flowered; leaves reniform-cordate, with the sinus obtuse, crenate; sepals 6–7, oval.

Caltha palustris, var. *Sibirica*. Regel, Fl. Ost.-Sibir., I., p. 52. Watson, Bibl. Index, I., p. 8 (excl. synonyms?) Macoun, Cat., No. 54 (2).

C. asarifolia. DC. Syst. Nat., I., p. 309. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 22. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 27.

C. palustris, var. *asarifolia*. Rothrock, Fl. Alaska, p. 442.

Unalaschka and Aleutian Islands.—D. Nelson, in Herb. Banks, DC. Syst. Nat. Alaska.—Rothrock. Hooker, although he kept this apart as a species in Flora Bor.-Am., suspected it to be too near to *C. palustris*.

3.—*CALTHA NATANS*, Pallas.

Stem recumbent, floating, flexuous, much branched, rooting. Leaves reniform-cordate, crenate, with the lobes somewhat approximated, obscurely crenate near the base, toothed towards the apex, the sinus deeper than in *C. palustris*. Flowers $\frac{1}{2}$ inch in diameter. Sepals oval. Follicles in a dense head very much shorter and broader than in *palustris*, about $\frac{1}{3}$ inch in length, with a straight beak. Flowers of nearly a pure white, according to Sir John Richardson, as quoted by Hooker.

Caltha natans. Pallas, Itin. Russ., ed. Germ., III., p. 248. Forst., Trans. Linn. Soc., VIII., p. 324. Pursh, Fl., II., p. 390. DC. Syst. Nat., I., p. 311. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 22. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 27. Lawson, Ranunc. Canad., p. 45. Watson, Bibl. Index., I., p. 8. Macoun, Cat., No. 23.

C. palustris, var., Hook. f., Arct. Pl., pp. 283 and 312.

Creeping on the surface of deep sphagnum bogs, in the woody central districts from Canada (Ontario) to lat. 60° , rare.—Richardson, Drummond, Hook., Fl. Bor.-Am. This probably carries the range of the plant too far east. Flowing stream twenty miles west of Edmonton, on the Lac la Nun road, N.W.T., 1872; Peace River tributaries, near Fort St. John; Methy River, near Methy Portage, lat. 57° N.—Macoun, in Herb. Canad. Survey. The Amur and Kamtschatka; first found in Eastern Siberia by Pallas. Sir Joseph Hooker (Outl. Dist. Arct. Pl.) refers this as a form of *C. palustris*, stating that the prevalent opinion amongst botanists is to unite as varieties *radicans* and *arctica* also; he points out that this is a floating plant, affecting high latitudes only. It appears to me to be sufficiently distinct, the close head of short, crowded follicles being very characteristic, as well as the habit of the plant, and the form of the leaf. R. Brown distinguishes *natans* by its capsules being in a dense head,—*arctica* having linear anthers,—and *natans*, he says, has smaller leaves, white flowers and oval anthers. Collectors who may meet with the living plants will do well to notice these points.

4.—*CALTHA LEPTOSEPALA*, DeCandolle.

Root a fascicle of very long, straight, thick, simple fibres. Leaves radical, their petioles closely aggregated and sheathing each other by the very broad, thin, membranous marginal wing. Lamina elliptical-oblong, oval or heart-shaped, with acute basal sinus, and more or less sagittate, nearly entire or coarsely crenate, glabrous; first leaves smaller and shorter than the later ones and with shorter petioles. Flowers, one or two from the same root, but always on separate stalks; plant never branched, as shown in Hooker's figure 1; figure 2 shows it well. Flower 1 inch to $1\frac{1}{2}$ inch across; sepals about 8 or 9,

pure white with a blue or green metallic tinge on the lower surface. Anthers long, narrow, linear, pollen grains small globular, paler. One of the first flowers to bloom in spring-time in the cold bogs at the edge of dissolving snow at high elevations on the Rocky Mountains. Boiled and used as greens by the miners in Colorado.

Caltha leptosepala. DC. Syst. Nat., I., p. 310. Prod., I., p. 45. Hook., Fl. Bor.-Am., I. p. 22, tab. 10, figs. 1-6. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 27. Gray, Pl. Fendler., p. 4. Brewer & Wats., B. Cal., p. 9.

C. biflora. Watson, Bibl. Index, I.; p. 7. Macoun, Cat. DC. Syst. Nat., I., p. 310? Hook., Fl. Bor.-Am., p. 22? Torrey and Gray, Flora N. Am., I., p. 27?

C. sagittata. Torrey, in Ann. Lyc. N.Y., II., p. 164 (excl. synon.), according to Torrey and Gray.

The sepals are not brightly shining on the *inner* surface, as in *C. palustris* and the buttercups (in which the cells containing the colouring matter are extremely small, compact and flat, forming a smooth surface), but have the texture of the sepals of *Anemone nemorosa*. This is a gregarious plant, often covering large spaces in boggy ground and on wet shoulders of the mountains. At a distance, the yellow centre and long, narrow sepals give it the appearance of a daisy or ox-eye. Its whole general appearance is totally unlike that of *Caltha palustris*.

Prince William Sound, north-west coast of North America.—*Menzies* (Herb. Banks, DC.) Alpine swamps in the Rocky Mountains, between lat. 52° and 55°.—*Drummond*. Cariboo Mountains, in Coast Range, British Columbia.—*Dr. G. M. Dawson*. Sitka.—*Rothrock*. Alaska.

In California, swamps near head of King's River, at 8,000 feet.—*Brewer*. Near Lassen's Peak.—*Lemmon*. Sunny margin of the creek, six miles above Santa Fé, in the mountains New Mexico.—*Fendler*. Abundantly in flower in the cold swamps among the Elk Mountains of Colorado, end of May, 1883; in flower at the highest point of the Marshall Pass, May 22nd.—*Lawson*.

5.—CALTHA LEPTOSEPALA ? var. BIFLORA.

Stem 1-leaved, 2-flowered, radical leaves petiolate, reniform, crenate, with a wide sinus, sepals oblong.

Caltha biflora. DeCandolle, Syst. Nat., I., p. 310

On the west coast of North America, near Banks Island.—*Menzies*, (sp. in Herb. Banks.)

DeCandolle described as above, from the Herbarium of Sir Joseph Banks, a plant collected on the west coast of North America, near Banks Island, by Menzies, as *Caltha biflora*, and Hooker, in Fl. Bor.-Am., simply repeated DeCandolle's brief character, adding the remark: "I have seen no specimens which exactly accord with this, but it seems to me too nearly allied to *C. leptosepala*." Hooker and Gray followed suit. Watson, in the Bibliographical Index to American Botany, however, relegates *C. biflora* to *C. palustris*, under Regel's name var. *minima*. Prof. Macoun has followed Watson, and referred here specimens, with narrow sepals, from Tsi Tsutl Mountains, B.C., collected by Dr. G. M. Dawson, which may or may not be the same as Menzies's plant. Brewer and Watson observe (Bot. California, 2 ed.) that "*leptosepala* appears to pass into *biflora*." If that be the

case it will require a stretch of imagination to connect *biflora* with *palustris*. In the absence of definite information regarding DeCandolle's plant, and its relation to the Eastern Siberian *minima* of Regel, it will be safe meantime to refer the former to *C. leptosepala*, to which both DeCandolle and Hooker thought it was more nearly related than to *C. palustris*, the former pointing out that in *biflora* the sepals were broader and shorter than in *leptosepala*,—a character, however, which, in the latter plant, is exceedingly variable.

Genus VIII.—HYDRASTIS, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 7.

1.—HYDRASTIS CANADENSIS, *Linnæus*.

Stem (9 to 18 inches high) from a fleshy rhizome, bearing a few scale-like abortive leaves at base, and a large palmately divided petiolate serrated leaf near the top, the axis ending in a flower, subtended by a large palmately divided and toothed leaf or bract. Stem and leaf veins, etc., more or less hairy.

Hydrastis Canadensis. Linn. Sp. Pl., ed., 2, 3, &c., p. 784. Aiton f., Hort. Kew., III., p. 362. Persoon, Synops., II., p. 107. Michaux, Fl., I., p. 317. Pursh, Fl., p. 389. DC Syst., I., p. 218. Prod., I., p. 123. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 40. Lindl., Fl. Med., p. 3. Gray, Genera, I., p. 48, t. 18. Manual, p. 47. Chapman, Fl. S. U.S., p. 11. Lawson, Ranunc. Canad., p. 51. Macoun, Cat., No. 76.

Hydrophyllum verum Canadensium. Linn. Sp. Pl., I., p. 146.

Warnera Canadensis. Miller, Ic., II., p. 190, t. 285.

Canada, in water.—*Linnæus*. A mistake; the plant grows only in rich, dry ground, in shady woods. Mirvin's Woods, Prescott, Ont.—*B. Billings jr.*, in Herb. Bot. Soc. Ca. Malden.—*Dr. P. W. Maclagan*. Township of Williams, Ont.—*Saunders*. County of Norfolk, Ont.—*Dr. Nichol*.

Cultivated in England in 1759 by Mr. Philip Miller.

Genus IX.—TROLLIUS, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 7.

1.—TROLLIUS AMERICANUS, *Muhlenberg*.

Sepals 5 or 6 or more, greenish yellow, spreading horizontally, forming an open flower. Petals small, numerous, and much shorter than the sepals and stamens.

Trollius Americanus. "Muhlenberg, Ind. Fl. Lanc., 172, (1791)." Watson. "Muhlenb. et Gaisseinh. ined. Donn, Cat. Hort. Cantab." (1796.) DC. Bot. Cabinet, t. 56. Bot. Mag., t. 1988. DC. Syst. Nat., I., p. 313; Prodr., I., p. 46. Loudon, Hortus Britanicus, p. 231. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 23. Torrey, Fl. N. Y., I., p. 40, t. 3. Ledeb., Fl. Ross., I., p. 51. Regel, Fl. Ost.-Sibir., I., p. 56.

T. laxus. Salisbury, Trans. Linn. Soc., VIII., p. 803, (1803.) Pursh, Fl., II., p. 391.

Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 28. Lawson, Ranunc. Canad., p. 45. Watson, Bibl. Index, p. 27. Macoun, Cat., No. 64.

T. pentapetalus. Herb. Banks. (DC.)

T. decapetalus. Herb. Bose. (DC.)

Gaißenia verna. Raf., Jour. Bot., II., p. 168. (1808.)

Alpine rivulets on the eastern declivity of the Rocky Mountains, between lat. 52° and 55°.—*Drummond.* Michell Creek, British Columbia.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. Top of the Rocky Mountains, Kootanie Pass; Coldwater River, Cascade Mountains, British Columbia.—*Dr. G. M. Dawson.* Mountains of Cariboo.—*Macoun.*

Pennsylvania and New York, on moist shady hills.—*Pursh.* In deep swamps, in New Hampshire to Delaware and Michigan.—*Gray.*

There is also an open-flowered *Trollius* in Siberia, etc., *T. Asiaticus*. In *T. Europæus* the sepals are connivent, forming together a round ball, hence the name Globe Flower.

Genus X.—COPTIS, *Salisbury.*

Salisbury, in Trans. Linn. Soc., London, VIII., p. 305. Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 8.

List of species:—

1. <i>C. trifolia.</i>	|	2. <i>C. asplenifolia.</i>
------------------------	--	----------------------------

1.—COPTIS TRIFOLIA, *Salisbury.*

Stem short, with bright yellow fibrous roots spreading from its base. Leaves long-stalked of three wedge-shaped, slightly lobed, finely toothed, shining, evergreen leaflets. Flower solitary, on a naked stalk 3 or 4 inches high. Petals very small, cucullate obconic, white. Stamens with yellow anthers.

Coptis trifolia. Salisbury, Trans. Linn. Soc., VIII., p. 305. Pursh, Fl., II., p. 390. DC. Syst. Nat., I., p. 322. Fl. Dan., t. 1519. Hook., Fl. Bör.-Am., I., p. 23. Torr. & Gr., I., p. 28. Gray, Gen. Ill., p. 38, t. 13. Manual, p. 45. Lange, Pl. Grœnl., p. 129. Hook. f., Arct. Pl., p. 284. Lawson, Ranunc. Canad., p. 45. Watson, Bibl. Index, p. 12. Macoun, Cat., No. 57.

Helleborus trifolius. Linn. Amœn. Acad., II., p. 355, t. 4, f. 18, (1751.) Sp. Plantarum, p. 784. Kalm, Resa til N. America, III., p. 379, (1761.) Aiton f., Hort. Kew., III., p. 361. Michaux, Fl., I., p. 325. Bigelow, Fl. Bost., p. 134.

Anemone Grænlandica. Ceder, Fl. Danica, IV., t. 566.

Helleborus trilobus. Lamarck, Encyc. Meth., Bot., III., p. 98.

Chrysa borealis. Raf. Schm., "N. Y. Med. Rep., V., p. 350." Desv. Jour., Bot., II., p. 170.

Canada, and thence to lat. 58°, in dry, sandy and mossy places.—*Hooker.* Labrador. *Morrison* (*Hook.*) Toronto, June 2nd, 1882, in fl., not common; Halifax County, N.S., and throughout Nova Scotia, common in many places in moist woods.—*Lawson.* Bass River, Kent, N.B.—*Prof. Fowler.* Hudson Bay Territories, several specimens.—*McTavish.* St. Augustine, Labrador, 1865.—*Rev. D. Sutherland.* Opposite Gros Cap, June 15th.—*Dr. R. Bell.* Shore of Lake Medad, Hamilton, Ont., May 17th, 1860.—*Logie.* Prescott district,

common.—*B. Billings jr.* Anticosti, July, 1861.—*Verrill.* Gaspé Basin, south side, June 2nd, 1862.—*Dr. J. Bell.* Windsor, N.S.—*Prof. How.* Nicolet, Montreal; St. Valentine, P.Q.; Kingston and Port Robinson, Ont.—*Dr. P. W. MacLagan.* Herb. Edin. Belleville, borders of swamps, under evergreens.—*Macoun.* Terrebonne and L'Islet.—*Provancher.* Rare in the interior of the western country, certainly not about Lake Winnipeg.—*Barnston.* Abundant from Newfoundland and Nova Scotia to the Rocky Mountains.—*Macoun.* Manitoba House, June 14th, 1881; Belleville, Ont., June 10th, 1876.—*Macoun,* in Herb. Canad. Survey. St. Anne des Monts, P.Q., June 12th, 1883.—*Porter.* Sitka and Unalaschka.—*Torr. & Gr.* Sitka.—*Rothrock.* In Siberia, in shady woods, with *Oxalis* and *Circæa*.—*Linnaeus.* Arctic Asia, South Greenland, N. Europe, N. and N. E. Asia, and N. W. and N. E. America.—*Hook. f.*, Arct. Pl. Not British.

Introduced to English gardens by the Hudson's Bay Company, in 1782.—*Aiton f.*, Hort. Kew., l. c.

This plant is very regular in its period of flowering, and well adapted to indicate the forwardness of the spring season. As observed by Prof. Fowler, at Bass River, New Brunswick, it came into flower in the several years, at the following dates, showing a range of difference of four days only in the four years:—

1867. May 24th.	1869. May 26th.
1868. May 27th.	1870. May 28th.

Under the name of "Gold Thread," which it has obtained on account of the rich yellow colour of its roots, this plant is collected and commonly sold in the public markets as a medicinal herb. Large quantities are exported from Yarmouth County, Nova Scotia, to the United States.

2.—COPTIS ASPLENIFOLIA, *Salisbury.*

Stem short, leaves bipinnate, ternately divided, the leaflets incisely lobed and toothed, radical leaves long-stalked. Peduncle branched, bearing usually 2 flowers. Petals long and narrow, dilated and cucullate about the middle, erect-spreading, longer than the strongly reflexed sepals. Carpels about 9, horizontal, on pedicels of their own length, half an inch long, with longitudinal veins, ventrally swollen, straight on back with slightly recurved tip and obsolete beak. Plant glabrous, with minute hair-bases on stem and leaves.

Coptis asplenifolia. Salisbury, Trans. Linn. Soc., VIII., p. 306. Pursh, Fl., II., p. 391. DC. Syst. Nat., I., p. 322. Prodromus, I., p. 47. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 23, t. 11 (excl. syn), (*asplenoides* in note.) Ledeb., Fl. Rossica, I., p. 53. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 28. Watson, Bibl. Index, p. 12. Macoun, Cat., No. 58.

Thalictrum Japonicum, Thunberg, included among the "Thalictra dubia aut non satis nota," by DeCandolle, in Syst. Nat., was referred in Flora Bor.-Am. to this species, but Sir Joseph Hooker has kindly responded to my enquiries (letter, Aug. 11th, 1884) by informing me that the Japanese plant is *Coptis trachypetala*, Sieb. & Zucc., and that *C. asplenifolia*, Salisb., does not occur in Japan.

North-west coast of N. America.—*Menzies, Douglas.* Observatory Inlet.—*Scouler.* Rich woods, Queen Charlotte Islands, July 18th, 1878.—*Dr. G. M. Dawson,* in Herb. Canad. Survey. Rich woods, New Westminster, B.C.—*Macoun.* Sitka.—*T. & G., Rothrock.*

In Dr. Dawson's specimens the carpels are much longer than in Hooker's figure in the Flora Boreali-Americana.

Genus XI.—AQUILEGIA, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 8.

List of Species:—

1. <i>A. Canadensis.</i>	4. <i>A. cærulea, var. flavescens.</i>
2. <i>A. formosa.</i>	5. <i>A. brevistyla.</i>
3. <i>A. truncata.</i>	6. <i>A. vulgaris.</i>

1.—AQUILEGIA CANADENSIS, *Linnæus*.

Segments of leaves trifid. Sepals oblong-lanceolate, scarcely spreading, of an orange-scarlet colour. Petals nearly straight and trumpet shaped, the spur orange-scarlet (as the sepals), lamina pale yellow, the fleshy attachment white, lamina not thrown back but continuous in direction with the spur; spur twice the length of the lamina, its end inflated with an almost colourless polished intumescence. Stamens and styles much exserted, or produced beyond the floral envelopes. Follicles downy, with very long thread-like beaks.

Aquilegia Canadensis. Linn. Sp. Pl., p. 752. (1753.) Bot. Mag., t. 246. Loddiges, Bot. Cabinet, t. 888. Michaux, Fl., I., p. 316. Pursh, Fl., p. 372. DC. Syst. Nat., I., p. 337. Prod., I., p. 50. Hook., Fl. B.-A., I., p. 24, in part. Torr. & Gray, Fl. N. A., I., p. 29, (excl. β . *hybrida*, Hook., and β . *violacea*, Nutt.) Gray, Manual, p. 45. Ill., Gen. I., t. 13. Pl. Fendl., p. 4. C. A. Meyer, Sertum Petropolitanum, under t. 11. Chapman, Fl. S. U.S., p. 9. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 210. Provancher, Fl. Canadienne, p. 15. Hook. f., Arct. Pl., pp. 284 and 313. Baker, Gard. Chro., new series, X., p. 20. Lawson, Ranunc. Canad., p. 46. Porter, Fl. Colorado, p. 4. Watson, Bibl. Index, p. 6. Macoun, Cat., No. 59.

A. variegata. Moench, Meth. Marburg., p. 311. (1794.)

A. elegans. Salisb. Prod., p. 374. (1796.)

A. flaviflora. Tenney, Am. Nat., I., p. 388.

A. corolla simplici, nectariis fere rectis. Gronovius, Virg., p. 59. (1743.)

A. pumila præcox Canadensis. Cornuti Canad., p. 60, t. 60. (1635.)

A. præcox Canadensis, flore externo rubicundo, medio luteo. Moris., Hist., III., p. 457. (1680.)

A. Virginiana flore rubescente. Plukenet, Almagestum, 38. (1796.)

The Early Red Columbine of Virginia. Parkinson's Theatrum Botanicum, 1367. (1640.)

In woods and open clearings, chiefly where the soil is dry and sandy, in Ontario, but most writers speak of its growing on rocks, or in rocky places. Near Toronto, June 2nd, 1862, a robust leafy form, much branched above. Abundant about Kingston, especially near Kingston Mills, Waterloo, and Wolfe Island.—*Lawson.* Montreal Mountain, May, 1848, and Niagara.—*James Adie.* Rear of Ernestown, 1860.—*Dr. Dupuis.* Caledon, rather rare.—*Rev. C. I. Cameron.* Nicolet, Montreal, Kingston, Niagara River, and Malden.—*Dr P. W. Maclagan.* Pied du Cap Tourmente.—*Provancher.* Belceil Mountain.—*Dr. John Bell.* Mountain side, west of Hamilton, Ont., common, May, 24th, 1859.—*Judge Logie.* Prescott district, common.—*B. Billings jr.* Falls of Montmorenci, Point Levis, and Orleans Island, P.Q.—*Brunet.* Gneiss rocks, Sixteen Mile Lake, River Rouge, P.Q.—*D'Urban.* Belleville, common in rocky or sandy open woods; Kaministiqua River.—*Macoun.* Near Emerson,

Manitoba.—*Dr. G. M. Dawson.* “Saskatchewan Plains.—*Bourgeau.*” “Lake Winnipeg.”—*R. King*, in Back’s Expedition, 1833-4. Southern limit 40° N. lat., Northern limit 56° N.—*Barnston*. No indigenous *Aquilegia* has been found in New Brunswick, Nova Scotia, Cape Breton, Prince Edward Island, Newfoundland, Labrador, or Anticosti.

In dry deep loose sandy soils about Toronto the plant is much larger in all its parts than in the loams overlying the limestone and Laurentian rocks about Kingston. When cultivated in ordinary garden soil, and especially in moist climates, as in Nova Scotia and in the Edinburgh Botanic Garden (where it was grown by the late James McNab, from seeds collected by himself in America), the flowers become much less vivid in colour than in the arid soils and hot summer climate of its home in Ontario and western Quebec.

The geographical range of this plant, which is the most easterly *Aquilegia* on the American continent, is not correctly given in any work hitherto published, its distribution having been mixed up with that of other species, and, in some cases, erroneous localities have been cited. Sir Wm. Hooker, in quoting Fort Vancouver and mouth of the Columbia, no doubt referred to another species. Torrey and Gray indicated Hudson Bay to Georgia and west to Missouri, not noticing its absence from a large portion of eastern British America, and Nuttall’s plant from Big Blue River of the Platte is, no doubt, different. Wood does not indicate its range with much precision when he says: “It grows wild in most of the States.” Baker speaks of it as universally spread throughout the eastern States from Canada to Florida, observing that the true *Canadensis* is confined to the east side of the Rocky Mountains. And, lastly, Prof. Macoun, in his excellent Catalogue of Canadian plants, repeats a mistaken locality, on authority of a Halifax list, that would extend the plant eastward in British America at least seven degrees farther than it is known to grow. A fuller record of localities than we now possess is required to determine the precise north-eastern and south-western limits of the plant in British America. Our Canadian and American botanists and collectors have not yet got fully into the way of publishing, in the botanical periodicals, localities for rare, unusual, or critical species, and local lists,—a practice which, in Britain and some other European countries, has proved highly useful in furnishing data for working up geographical distribution.

Mr. Baker observes that this plant was well known to our pre-Linnæan botanists and cultivators, being one of the plants introduced to Europe by Tradescant. I have given some of the old references (in synonymy) to illustrate this point. He further observes: “We have a variety gathered by Fendler in New Mexico, with a smaller limb than in the type (linear-oblong, sepals one-third inch long, lamina of petals one-quarter inch), and a very long slender spur.” This is no doubt the plant referred to by Gray, in *Plantæ Fendlerianæ*, p. 4. In May, 1883, I gathered on the mesa at the base of Mount Marcellane, on the Pacific slope of Colorado, elevation about 9,000 feet, a form corresponding to Fendler’s plant in the slender spurs, but the sepals are very obtuse, and no longer than the petal-laminae, and the stamens are only slightly protruded beyond the petals and sepals, the filaments nearly all of one length. It may rank as a variety of *Canadensis*,¹ but is possibly a hybrid.

¹ *A. Canadensis parviflora*. Foliage thin, pedicels hairy; sepals not at all spreading, obtuse, scarcely longer than the lamina. Spur of a deep red colour, inclined to claret, paler towards the limb, which is of a rather bright yellow, sepals similar in colour to the spur, paler at the tips.

This species is the only American *Aquilegia* noticed in "Hortus Kewensis," Ed. 2, wherein it is stated to have been introduced to English gardens before 1640 by Mr. John Tradescant sen., flowering in April and May,—rather earlier than in its Canadian home.

2.—*AQUILEGIA FORMOSA*, *Fischer*.

Plant robust, two to three feet high. Leaves very glaucous on the lower surface, slightly so on the upper, the uppermost sessile leaves or bracts trifoliate, not at all incised. Sepals spreading, lanceolate to broadly ovate-lanceolate, more or less acute, about one-third inch wide, longer than the spurs, sometimes nearly twice their length, usually bright red. Petals with a short truncate yellow lamina varying in size to half the length of the sepals. Petal-spur puffed out (belly-like) in the upper half, rather abruptly narrowed below, with a terminal knob. Styles as long as the sepals, the upper stamens projecting considerably beyond the laminæ of the petals. Follicles under one inch in length, one-third as broad as long, hairy (or glabrous?), with filiform beaks nearly their own length. Pedicels hairy. Mr. Baker observes that this species is very near the eastern *A. Canadensis*, from which it differs by its larger sepals, quite twice as long as the petal lamina.

Aquilegia formosa. Fischer, in DC. Prodr., I., p. 50. Ledebour, Flora Rossica, I., p. 56. Torrey & Gray, Flora N. Amer., I., p. 30. Lawson, Ranunc. Canad., p. 47. Regel, Gartenflora, II., p. 219. Flore des Serres, VIII., t. 795. Baker, Synops. Aquilegia, Gar. Chro., n. s., X. (1878), p. 111. Watson, Bibl. Index., I., p. 7. Brewer & Wats., Bot. Calif., I., p. 10. Macoun, Cat., No. 60, in part.

A. Canadensis. Hook., Fl. B.-A., I., p. 24, in part.

A. Canadensis, var. *Bongard*, in Mem. Acad. St. Petersburg, Sc. Phys. et Math., ser. 6, II., p. 124. Torrey, Pac. R. Rep., p. 462; Mex. Bound, p. 30.

A. Canadensis, var. *formosa*. Cooper, Pac. R. Rep., XII., p. 55. Watson, King's Rep., 40th parallel, V., p. 10. Torrey, Bot. Wilkes, 216.

A. arctica. Hortul. (Walpers.) Loudon, Steudel, Nomencl. Botanicus. Regel, Gartenflora, II., p. 19.

Queen Charlotte Islands, July 16th, 1878.—*Dr. G. M. Dawson*. Vancouver Island; mainland of British Columbia, from the valley of the Fraser to lat. 56° , western slopes of Rocky Mountains.—*Macoun*, *Dawson*. Sitka and Unalaschka.—*Bongard*. (T. & G.) Sitka. Herb. Mus. Paris.—*Walpers*, l. c. *Rothrock*. From Sitka down the west side of North America to California, ascending in the Rocky Mountains to 6,000—7,000 feet; Kamtschatka, according to DeCandolle's Prodromus, but I have not seen Old World specimens.—*Baker*. Oregon.—*Nuttall*. Some of the localities cited may possibly relate to *A. truncata*.

3.—*AQUILEGIA TRUNCATA*, *Fischer & Meyer*.

Flowers red with orange or yellow. Sepals spreading or reflexed, equal in length to the spurs, which are gradually and uniformly narrowed from the open truncate mouth to the apex. Lamina scarcely at all developed. Follicles six or seven times as long as broad,

with prominently embossed veins, and slightly hairy. Brewer and Watson observe that this plant is very variable as to size, foliage and colour of flowers. In Prof. Macoun's specimens the gradually narrowed trumpet-like petal spur, and the long slender follicles, are striking characters; but Mr. Baker observed that, in a large bundle of specimens at Kew, he could not draw any distinct line of demarcation between this species and *A. formosa*. It is not to be concluded from this that the plants are not really distinct, as we now know how prone Aquilegias are to hybridize and thus furnish puzzling connecting links.

Aquilegia truncata. Fischer & Meyer, Index Seminum Petropolitanum, 1843, p. 8. Regel, Sert. Petrop., 1852, t. and p. 11. Lawson, Ranunc. Canad., p. 47. Brewer & Watson, Bot. California, I., p. 10. Watson, Bibl. Index, I., p. 7.

A. Canadensis. Torrey, Pacif. R. Rep., IV., p. 62.

A. Californica. Hartweg, in Lindl. Gar. Chr., 1854, p. 836, cum. ic. Gray, Proc. Am. Acad., VII., p. 328. Regel, Gartenflora, IV., p. 131.

A. eximia. Planchon, in Flore des Serres, 1857, t. 1188.

A. formosa var. Baker, Synops. Aquilegia, Gard. Chro., X. (1878), p. 111.

A. formosa. Macoun, in Herb. Canadian Survey. Cat., No. 6, in part.

Rich ground and grassy slopes along streams, Black Water River, British Columbia, June 11th, 1875.—Macoun, in Herb. Canad. Survey. Shady places by streams, California.—Brewer & Watson.

4.—*AQUILEGIA CÆRULEA*, var. *FLAVESCENS*.

Sepals reflexed in the expanded flower, lanceolate, yellow or slightly flushed on the back with red. Petal-lamina obovate cuneate, of a paler yellow than the sepals, truncate at apex; spur nearly half an inch long, yellow, slightly incurved, knobbed. Styles and stamens much exserted. Follicles pubescent.

A. flavescens. Watson, Bot. 40th Parall., King's Rep., V., p. 10. Gray, Am. Jour. Sc., ser. 3, III., p. 149. Porter, Hayd. Rep., 1871, p. 477. Coulter, do, 1872, p. 759. Baker, Synops. Aquilegia, Gard. Chro., X., (1878), p. 20. Watson, Bibl. Index, I., p. 7. Macoun, Cat. No. 63.

A. Canadensis, var. *aurea*. Roezl, in Regel's Gartenflora, 1872, p. 258, tab. 734.

Rocky Mountains.—Bourgeau. Dry rocky slopes, Michell Creek, British Columbia, July 11th, 1883; Kootanie Pass, Rocky Mountains.—Dr. G. M. Dawson, in Herb. Canad. Survey. Bow River Pass, in thickets, and at the base of the cliffs of the eastern range—Macoun. Subalpine zone of the Rocky Mountains in Utah and Oregon, at an elevation of from 5,000 to 7,000 feet above sea level.—Baker, who observes, "This is now widely spread in English gardens."

The normal form of the species has a Southern distribution, and is not found within British America.

5.—*AQUILEGIA BREVISTYLA*, Hooker.

Flowers bluish-purple, varying to paler (claret) colours, or white, but never orange-red or yellow as in other N. American species. Sepals ovate-lanceolate, rather longer than

the petals. Petal-spurs incurved, knobbed at the end, about equal in length to the lamina. Stamens and styles short, included. Follicles pubescent. General aspect of *A. vulgaris*, but more delicate in stem, foliage, and flowers, the last much smaller; the stamens and styles shorter.

Aquilegia brevistyla. Hooker, Fl. Bor.-Am., I., p. 24. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 30. Lawson, Ranunc. Canad., p. 47. Hook. f., Arct. Pl., pp. 284 and 313. Baker, Gard. Chro., X., p. 20, (1878). Watson, Bibl. Index, I., p. 6. Macoun, Catalogue, No. 61.

A. vulgaris? Richardson, in Franklin's 1st. Journal, ed. 2., App., p. 21.

A. vulgaris var. *brevistyla*. Gray, Am. Jour. Sc. ser. 2, XXXIII., p. 410. Porter, Fl. Colorado, p. 4.

Western parts of Canada.—*Drummond*. As far north as Bear Lake.—*Richardson*. Clear Water River, July 13th; Nipigon, 1853; Fort Simpson.—*McTavish*; also, in a parcel from McTavish labelled "L. Nipigon, chiefly near Lake Superior."—*Herb. Lawson*. Received from Mackenzie River.—*Barnston*. Rocky Mountains.—*Bourgeau*. Sitka, Hudson Bay Territory, and down the Rocky Mountains as far south as Colorado.—*Baker*. Telegraph Trail, B.C., and Peace River, at the Rocky Mountain Portage, lat. 56°.—*Macoun*. This species was not known west of the Rocky Mountains until found in British Columbia by Prof. Macoun. But Sir Joseph Hooker remarked in 1860, (Dist. Arct. Pl.) that he had seen specimens of a Sitka plant, in an indifferent state, which were a great deal like it, and that *brevistyla* was allied to the Siberian *A. parviflora*, Led.

6.—*AQUILEGIA VULGARIS*, *Linnæus*.

Spurs incurved like a crozier, shorter than the very broad lamina. Stamens exserted, the inner ones frequently imperfect. Sepals ovate-lanceolate with acute tips, twice the length of the spurs. Flowers large, most commonly blue, but varying to purple, rose, white, etc. Cultivated varieties are striped or have double flowers, having two or more rows of petals.

Aquilegia vulgaris. Linn. Sp. Pl., p. 752. Eng. Bot., t. 297. DC. Syst. Nat., I., p. 334 (with a page and a half of synonyms and references.) Bab., Man. ed. 3, p. 10. Hook. f., Student's Fl., p. 11. Gray, Manual, ed. 5, p. 45. Lawson, Ranunc. Canad., p. 47. Macoun, Cat., No. 62.

Abundant in the neighbourhood of Prince's Lodge, Halifax County, the property formerly occupied by H. R. H. the Duke of Kent, and in spots along the Railway Line; also in several places on the road between Halifax and Windsor. About the end of June the deep railway cutting at Prince's Lodge looks like a magnificent flower garden from the abundance of this plant, in every variety of colour, on the rocky cliffs.

Genus XII.—*DELPHINIUM*, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 9.

List of species:—

1. D. scopulorum. 2. D. Menziesii. 3. D. variegatum.	4. D. azureum. 5. D. Ajacis. 6. D. orientale.
--	---

1.—*DELPHINIUM SCOPULORUM*, *Gray.*

Tall, smooth or finely pubescent. Petioles of the lower leaves long and dilated at the base, lamina orbicular in outline, 3 to 5 parted, the segments lacinately lobed, lobes acute. Raceme rather strict, many flowered (slightly compound or panicled below.) Flowers sparingly pilose externally, spur straight, as long as the sepals; lower petals bifid, slightly bearded. Root perennial, fibrous.

Delphinium scopulorum. Gray, Pl. Wright, II., p. 9. Smiths. Contrib., V., p. 9. Walpers, Ann., IV., p. 24. Am. Jour. Sc., ser. 2, XXXIII., p. 242. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 11. Wats., Bibl. Index, p. 14. Macoun, Cat. No. 66.

D. exaltatum. Hooker, Fl. Bor.-Am., I., p. 25. Lawson, Ranunc. Canad., p. 47, (not of Aiton, DC., Gray.)

Rocky Mountains, between lat. 52° and 56°.—*Drummond*. Hook., Fl. Bor.-Am. The Yukon country adjoining Russian Territory; Clear Water; July 13th.—*McTavish*. Saskatchewan and Rocky Mountains.—*Bourgeau*. Abundant near Morley, Bow River; on the Saskatchewan, as far east as Carleton, and northward to the Peace River, lat. 56°.—*Macoun*. Iroquois Creek, near Fort McLeod, Brit. Columbia.—*Dr. G. M. Dawson*. New Mexico.—*Gray*.

2.—*DELPHINIUM MENZIESII*, *DeCandolle.*

Dwarf, very hairy, except at the base. Petioles scarcely dilated at base, lamina 5 parted, the divisions cleft into linear entire lobes. Racemes 3 to 6 flowered. Flowers large, deep blue, veined with purple, pubescent on the external surface; spur straight, as long as the sepals; follicles somewhat tomentose. Root fleshy.

Delphinium Menziesii. DC. Syst. Nat., I., p. 355. Prodr., I., p. 54. Bot. Reg., t. 1192. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 25. Bot. Beechey, Supp., p. 317. Torr. & Gr., Fl., Supp., I., p. 661, (not of p. 31, which is *D. simplex*, Douglas.) Hook. f., Arct. Pl., pp. 284, 313. Rothrock, Fl. Alaska, p. 442. Brewer & Watson, Bot. Calif., p. 11. (Not of Porter, Colorado Fl.) Macoun, Cat. No. 67.

D. tuberosum. Menzies MSS.

D. pauciflorum. Nutt., in Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 33, (see p. 661).

D. Nuttalliana. Pritz.

D. patens. Newberry, Pac. R. Rep., VI., p. 65.

In Nova Georgia.—*Menzies*, sp. in Herb. Banks.—DC. Syst. Nat. North-west coast of America.—*Menzies*. Kotzebue Sound.—*Capt. Beechey's* collection. Common under the shade of solitary pine trees, at Puget Sound, the Columbia River, and in California.—*Douglas*. Hook., Fl. Bor.-Am. In pine woods, from Kotzebue Sound to Oregon. Torr. & Gr., Fl., I., p. 661. Kotzebue Sound to Cape Lisburne.—*Rothrock*, Alask. Abundant on Cedar Hill, and in many other localities near Victoria, Vancouver Island.—*Macoun*, *Dawson*.

From Puget Sound to Montana and the Blue Mountains of Oregon, apparently not entering California.—*Brewer & Watson*, I. c.

3.—*DELPHINIUM VARIEGATUM*, *Torrey & Gray.*

Pubescent, with straight, spreading, or somewhat tomentose hairs. Leaves three parted, the segments cuneiform, many cleft into narrow linear rather obtuse lobes. Flowers large, on long pedicels, in a short open raceme, blue; sepals broad, spreading, spur short and stout. Flower stalks and follicles very hairy. Root of fleshy fibres.

Delphinium variegatum. Torrey & Gray, Fl. N. A., I., p. 32. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 10. Watson, Bibl. Index, I., p. 14. Macoun, Cat., No. 68.

D. grandiflorum, var. *variegatum*. Hook. & Arn., Bot. Beechey, p. 317.

D. decorum. Benth., Pl. Hartweg., p. 295.

Under the cliffs near the waggon road, Yale, British Columbia.—*Macoun*, *A. J. Hill*. Lytton, B.C. 20th May 1876.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. California.—*Douglas*. In the coast ranges from Santa Barbara to Punta de los Reyes.—*Brewer & Wats.*, Bot. Calif.

4.—*DELPHINIUM AZUREUM*, *Michaux.*

Glabrous or slightly pubescent. Petioles slightly dilated at base, the lamina 3 to 5 parted, the segments cleft into linear lobes. Raceme loose, perfectly simple, the pedicels long and spreading. Flowers azure coloured, darker or paler, petals shorter than the sepals, the lower ones densely bearded, spur longer than the sepals. Perennial. A very variable species, and of wide distribution, if all the forms referred really belong here.

Delphinium azureum. Michaux, Fl. Bor. Am., I., p. 314. (1803). Poir. Sup., II., p. 458. Pursh, Fl. II., p. 371. Persoon, Synops., II., p. 82. DC. Syst. Nat., I., p. 356. Prod., I., p. 54. Bot. Reg., t. 1999. Torr. & Gray, Fl. N. A., I., pp. 32 and 660. Loudon, Hort. Brit., p. 222, No. 14,147. Gray, Pl. Fendlerianæ, p. 5. Pl. Lindheimerianæ, p. 142, (under *D. virescens*). Manual, p. 46. Chapman, Fl. S. U.S., p. 10. Lawson, Ranunc. Canad., p. 48. Watson, Bibl. Index, p. 12. Macoun, Cat., No. 69.

D. Carolinianum. Walter, Fl. Carolina, p. 155. (1788).

D. virescens. Nuttall, Genera N. A. Pl. II., p. 14. (1818). Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 32. Wood, Cl. Bk. and Fl., p. 210. Gray, Pl. Lindheim., p. 142.

D. vimineum. Don, in Sweet's Brit. Fl. Gard. t. 374. Bot. Mag., t. 3593. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 32.

D. simplex. Gray, Pl. Wright., II., p. 8, according to Watson in Bibl. Index, (but not of Douglas, Hooker, nor Brewer and Watson).

West of Rocky Mountains, between Fort Yukon and Lapierre House; also Yukon country (fl. smaller, pedicels and spurs shorter).—*McTavish*. Dry slopes, Cypress Hills, June 9th, 1883.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. South of Lake Winnipeg.—*Dr. Houghton*. Plains near Wood Mountain, N. W. Territory.—*Dr. G. M. Dawson*. New Mexico.—*Fendler*. Colorado.—*Lawson*. Wisconsin, Illinois, and Southward.—*Gray*, Man. North Carolina to Georgia.—*Torrey & Gray*, Fl. Texas.—*Drummond*. Arkansas.—*Nuttall*, *Pitcher*.

Walter's name, *Carolinianum*, is older by fifteen years than the *azureum* of Michaux; but, as this may ultimately prove to be a composite species, and the nomenclature of the genus cannot be regarded as settled, I have meantime retained the latter name as the one commonly used.

[*D. SIMPLEX*. Douglas, in Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 25, is a southern plant found by Douglas on the sub-alpine range, west of the Rocky Mountains, near the Columbia, plentiful; and by Brewer in the coast ranges south to San Diego. It also occurs in Idaho. Much resembling *D. azureum* of the eastern plains, but differing in its less strict habit, and looser racemes of larger and more open flowers. (Bot. Calif.)

5.—*DELPHINIUM AJACIS*, Reichenbach.

Stem erect, divaricately branched. Racemes elongated, rather laxly flowered, pedicels as long as the bracts. Follicles solitary, pubescent. Annual or biennial. *Dwarf* or *Branched Larkspur*.

Delphinium Ajacis. Reich. (not Linn.) Hook. fil., Student's Flora, p. 11.

D. Consolida. Hooker, British Fl.; Babington, Manual; and other British authors prior to year 1868, (not of Linn.); Pursh, Fl., p. 372. Beck, Bot., p. 13. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 30. Darling, Fl. Cest. 3 ed., p. 7. Chapman, Fl. S. U.S., p. 10. Gray, Manual, p. 46. Wood, Bot. & Fl., p. 210. Lawson, Ranunc. Canad., p. 48. Watson, Bibl. Index, I., p. 444. Macoun, Cat., No. 65.

An introduced Southern European plant.

Banks of the St. Lawrence River west of Prescott, Ontario.—*B. Billings jun.*, in Herb. Bot. Soc. Canada. Gardens, waste places, and wheat fields, near Belleville, Ont.—*Macoun*. Vicinity of Hamilton, Ont.—*Buchan*.

This plant has been known in Cambridgeshire, England, since the days of Dillenius, but has not spread there, and, beyond the chalk districts, is little more than a casual straggler. See H. C. Watson, Cybele Britannica, I., p. 97. It may have been brought to Canada in grain or grass seed from England or continental Europe, and seems to find congenial conditions in the light soils overlying the limestones of Ontario.

The true *D. Consolida* of Linnæus differs from this species in having shorter *glabrous* follicles, short racemes, and seeds with interrupted ridges. (Hook. fil.) It is a southern European plant, not native of England, and found only once in a field in Jersey. The Canadian localities hitherto published for "*D. Consolida*, L." no doubt all belong to *D. Ajacis*, Reich. The *D. Ajacis* of my Monograph of Ranunculaceæ is *D. orientale*. Sir Joseph Hooker says:—"Syme observes that *D. Ajacis*, Reich. (and continental European authors) is not the plant of Linnæus (which is *orientale* of Gay); hence the present plant should have a new name; but as the names, *Consolida*, *orientale*, and *Ajacis*, are now fixed, it is unwise to disturb the present arrangement."

6.—*DELPHINIUM ORIENTALE*, J. Gay.

Stem erect, straight, almost unbranched, whole plant nearly glabrous; the flowers in a long dense raceme, pedicels as long as the bracts; capsules pubescent. Annual.

Delphinium orientale. J. Gay. Boiss., Fl. Orient., I., p. 79.

D. Ajacis. Linn. Sp. Plantarum, I., p. 748. DC. Syst. Nat., I., p. 341. Wight & Arnott, Prodromus Fl. Pen. Orient., I., p. 4. Lawson, Ranunc. Canad., p. 49. Provancher, Fl. Canadienne, p. 16. Ledebour, Fl. Ross., I., p. 58.

Hyacinthus. Theocr., Idyl., 19, and Ovid, Metam. (DC.)

Between Wild Rice River and Red Lake River, September, 1860.—*Dr. Schultz.*

In the species Plantarum, Linnæus gives a blank habitat for this plant, as if it were known, in his day, not as a wild plant at all, but only as a garden flower. The specimens collected by Dr. Schultz may have grown from seeds accidentally dropped by a traveller. It should, however, be looked for, now that the country is settled. Trautvetter, in his Enumeration of the Plants collected by Radde in the Caucasus in 1875, cites a station for this species in Russian Armenia, as if it were there indigenous.

Genus XIII.—ACONITUM, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 9.

List of species :—

1. A. <i>Napellus</i> .		[A. <i>Fischeri</i>].
2. A. <i>delphinifolium</i> .		

1.—ACONITUM NAPELLUS, *Linnæus*,

Tall (2 feet or more), straight, erect, leafy. Leaves very dark dull green, furrowed on the upper surface, palmately lobed, the lobes pinnatifid. Flowers very numerous, closely set, on short pedicels, forming long, slender, simple racemes. Galea nearly hemispherical, sepals dark blue, dull or lurid before expansion. Whole plant more or less pubescent. Readily distinguished by its very long racemes, which are not at all corymbose. Rootstock fusiform, black, yields the very poisonous alkaloid Aconitine. Several other European and Asiatic species are cultivated in gardens, with which this is apt to be confounded. *Monkshood. Wolf's Bane.*

Aconitum Napellus. Linn. Species Plantarum, p. 751 (excl. syn. Gronov. Virg., 165). Kœlle, Specileg. Aconit., p. 14. cum ic. (1788). Willdenow, Sp. Pl., II., p. 1235. Smith, English Flora, III., p. 31. Aiton f., Hort. Kew., III., p. 323. Hooker, Brit. Fl. Babington, Manual. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 211. Hook. f., Student's Flora, p. 12.

A. vulgare. DC. Syst. Nat., I., p. 371.

Found occasionally as a garden outcast, but not inclined to spread in Canada. Near Falls of Montmorenci.—*Mr. Thomas.* Sir Joseph Hooker gives its distribution as Europe, Siberia, West Asia to the Himalaya. Noticed (1811) by Aiton as a native of Germany, France and Switzerland, first cultivated in England in 1596 by Mr. John Gerard. It was first found wild in England, (in Herefordshire), abundantly in 1819 by Rev. E. Whitehead, Oxon. (Eng. Fl.,); is now regarded as doubtfully native in Wales, Hereford and Somerset; naturalized elsewhere; a denizen?—*Watson.* Not noticed in the early British Floras. The original *A. Napellus* of Linnaeus seems to have included at least two European and one American species.

2.—ACONITUM DELPHINIFOLIUM, *Reichenbach.*

Plant rather low and spreading, with fine pubescence or glabrous, few- or many-flowered. Leaves round-reniform in outline, palmately lobed, lobes incisely crenate,

Flowers deep blue, in a short, loose, simple raceme, or more usually slightly corymbose below, with long pedicels, (more lax and flaccid than in *A. Napellus*) ; galea hemispherical or only very slightly conically-narrowed.

Aconitum delphinifolium. Reichenbach, Monogr. Acon., p. 79, t. 9. Lawson, Monogr. Ranun. Canad., p. 49.

A. delphinifolium, Americanum. DC. Syst. Nat., I., p. 380.

A. Napellus var. *delphinifolium*. Seringe, Monogr., p. 159. DC. Prod., I., p. 63. Hook., Fl. Bor.-Am. I., p. 26. Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 34. Regel, Bot. Ostsibirien, I., p. 110. Rothrock, Fl. Alaska, p. 442. Watson, Bibl. Index, I., p. 1. Macoun, Cat. No. 26.

A. Napellus var. *delphinifolium, lusus β. paradoxum*. Regel, Bot. Ostsib., I., p. 111, t. 3, fig. 55.

A. paradoxum. Reich., Monogr., t. 10, fig. 3-5.

A. delphinifolium, β. paradoxum. Reich. Ill. Gen. Acon., t. 42.

A. delph. var. *α.* and *γ.* Ledebour, Fl. Rossica, p. 70.

A. Napellus. Hook. & Thomson, Flora Indica, I., p. 57. Macoun, 1st Cat., No. 70.

Sledge Island (misspelt in DC. Syst.) on the north-west coast of North America.—

David Nelson, Menzies. About Behring Strait, as far north as lat. 66° 13'.—*Chamisso*. Cape Mulgrave and Kotzebue Sound.—*Capt. Beechey's Collection*. Moist mountain prairies in the Rocky Mountains, bet. lat. 52° and 56°.—*Drummond, Hooker*. The Yukon country, adjoining the Russian Territory.—*McTavish*. Misinchina River, near Pine River Pass, Rocky Mountains, July 23d, 1879, in fl.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey. Woods between McLeod Lake and Stuart Lake, B.C.—*Macoun*. Between Point Barrow and Mackenzie River.—*Rothrock*. Chamisso Island; Sitka; Kamtschatka; near Kadjak.—*Regel*. Two forms of *delphinifolium*, not observed in America, have been described by Reichenbach as species: *semigaleatum*, which, occurs in Kamtschatka, Unalaschka, Bays of Eschscholtz and Laurent; and *Chamissonianum* in Unalaschka.

[*ACONITUM FISCHERI*, Reichenbach, has not yet been found in British America; but occurs in Alaska and in Washington Territory, where it was first found by Douglas on the Wallawalla River, a branch of the Columbia; it ranges to Kamtschatka, and one form (*β. arcuatum*) occurs in Mandschuria; in America it reaches south to California, rising to 8000 feet on the Sierra Nevada. Smooth or slightly pubescent; leaves palmately cleft, the 5 (or 3) segments being rather widely cuneate, and incisely toothed, the lobes rhombic-ovate, acutely pointed. Flowers in a somewhat panicled raceme. Galea more or less conical, its margin arched from insertion to point. This is the *A. nasutum*, of Hook., Fl. Bor.-Am. *A. Fischeri*, var. *α. typicum*, Regel, Bot. Ostsibirien, p. 98.]

Genus XIV.—ACTÆA, Linnæus.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 9.

List of species :—

- 1. *A. alba*.
- 2. *A. rubra*.

- 3. *A. rubra, var. arguta*.

1.—*ACTÆA ALBA*, *Bigelow*.

Stem scaly at the base, bearing about two ternately decompound leaves, the leaflets ovate-acuminate, serrated,—and terminating in an erect raceme of small white flowers. Raceme elongated in flower, oblong, pedicels very thick and rigid in flower, and increasing as the fruit ripens, becoming as large as the peduncle or axis, and thickened at the apex so as to embrace the base of the fruit; berries large, milk white, somewhat elongated or egg shaped. Growing side by side with *A. rubra*, this plant, which is much larger in all its parts, flowers and ripens its fruit about a month later in the season, so that it is difficult to compare the two in the fresh state.

Actaea alba. Bigelow, in Eaton's Manual, ed. 4, p. 187. Fl. Bost., ed. 2, p. 211. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 27. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 35. Torrey, Fl. N. York, I., p. 22. Chapman, Fl. S. U. S., p. 11. Gray, Manual, ed. 5, p. 47. Lawson, Ranunc. Canad., p. 51. Watson, Bibl. Index, I., p. 2. Macoun, Cat., No. 73.

Actaea spicata, var. *alba*. Linn. Sp. Plant., p. 722. Ait. f., Hort. Kew., III., p. 286. Persoon, Synops., II., p. 61. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 212. Gray, Manual, ed. 2, p. 14.

A. Americana, var. α . *baccis niveis*. Pursh, Fl. Am., II., p. 366, (1814).

A. brachypetala, var. α . *alba*. DC. Syst. Nat., I., p. 385, (1818).

A. pachypoda. Elliott, Carolina, II., p. 15, (1821).

Aconitum baccis niveis. Cornuti Canad., t. 77, (1635).

Canada.—*Michaux*. About Lake Huron.—*Dr. Todd*. St. Helen's Island; Kingston; Thorold; Navy Island and Malden.—*Dr. P. W. Maclagan*. Prescott.—*B. Billings jun.*, in Herb. Bot. Soc. Ca. Near Toronto, June 2nd, 1862; Blomidon, Nova Scotia, 1882.—*Lawson*. Windsor, N.S.—*Dr. How*. Camden, Co. Addington, Ont.—*Dr. Dupuis*. Belleville, Ont., frequent in rich woods; throughout Quebec and Ontario, and through the wooded country to the Coast Range in British Columbia.—*Macoun*. Does not pass north of 53° or 54°—*Barnston*. Hamilton, Ont.—*Judge Logie*. Anticosti.—*Verrill*. New Brunswick.—*Fowler*. Smith's Falls, Ont., 1843.—*Dr. P. W. Maclagan*, in Trans. Bot. Soc. Edin. Belleville, Ont., 16th May, 1867.—*Macoun*, in Herb. Can. Survey.

2.—*ACTÆA RUBRA*, *Willdenow*.

Resembling the preceding in habit. Raceme compact, shortly oblong or hemispherical in flower, the peduncle or general axis elongating slightly in fruit; pedicels very slender and dark in colour; berries more or less drooping on their weak stalks, roundish-oblong, somewhat oblique, with a longitudinal groove on one side, skin deep red, pulp white, seeds dark. Plants of this species, from Blomidon, Nova Scotia, and Ottawa, Ont., agree in their season of ripening, which is much earlier than that of *A. alba*. The berries are occasionally very small, without seeds. The slender pedicels appear to be a constant character.

Actaea rubra. Willdenow, Enumer. Berolin., p. 560, (1809). Bigelow, Fl. Bost. ed. 2, p. 211. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 27. Back's Expedition, p. 523. Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 35. Torrey, Fl. N.Y., I., p. 21. Gray, Gen. Ill., I., p. 50, t. 19. Pl. Fendlerianæ, p. 5. Lawson, Ranunc. Canad., p. 50.

A. spicata, var. *rubra*. Aiton, Hort. Kew. ed. 1, II., p. 221. Willd., Sp. Pl., II., p. 1139. Michaux, Fl., I., p. 308. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 212.

A. Americana, var. β . *baccis rubris*. Pursh, Fl. Am., II., p. 367. (1814.)

A. brachypetala, var. β . *rubra*. DC. Syst. Nat., I., p. 385. (1818). Richardson, in Franklin's Jour., p. 12.

A. longipes. Spach, Hist. Veg., VII., p. 388.

Canada; from Hudson Bay to the Rocky Mountains, as far north as lat. 60° in woods.—*Todd*, Richardson, *Drummond Hook.*, Fl., B.-A. Near Odessa, Ont., July 10th, 1861; Portsmouth near Kingston, Ont., June 4th, 1859; Indian Island, Bay of Quinté, June 5th, 1862; Toronto, June 2nd, 1862; Chelsea Mountains near Ottawa, May 24th, 1884; Blomidon and Lucyfield, Nova Scotia.—*Lawson*. Bass River, Kent, New Brunswick.—*Rev. J. Fowler*, sp. in fl. Montreal Mountain, May, 1848.—*James Adie*, sp. in fl. Malden.—*Dr. P. W. Maclagan*. Newfoundland, Barbe Bay, Aug. 7th, 1861.—*J. Richardson*, in fl., in Herb. Bot. Soc. Canad. Slave Lake, June 24th; York Factory, in fl., September.—*McTavish*. Between Wild Rice River and Red Lake River, September, 1860.—*Dr. Schultz*, sp. No. 114. Belleville, frequent in rich woods; common in rich woods from Nova Scotia and New Brunswick to the Rocky Mountains, and north to lat. 60° ;—exclusively a forest plant.—*Macoun*. Near Emerson, Manitoba.—*Burgess*. Belleville, 2nd Concession.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Ste. Anne des Montes, P. Quebec, June 17th, 1883.—*Porter*. Bass River, New Brunswick, first flowering: June 4th, 1867; May 29th, 1868; June 2nd, 1869.—*Fowler*. Lake Winnipeg.—*R. King*, Back's Expedition, 1833–4. Newfoundland, 1866–8.—*H. Reeks*, Lond: Jour. Bot., IX., p. 16.

3.—*ACTAEA RUBRA*, var. *ARGUTA*.

Plant much larger than the typical form of *rubra*. Leaflets elliptical, acuminate, deeply doubly incised. Racemes oblong and loose in flower; pedicels filiform, scarcely thickening in fruit. Berries small, dark red. In Prof. Macoun's specimens from Fraser River the leaves are much smaller than in those of Dr. Dawson from Quesnelle and the Rocky Mountains; the raceme is elongated in fruit.

Actaea arguta. Nuttall, in Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 35.

A. spicata var. *arguta*. Torrey, Pacif. Ry. Rep., IV., p. 63. Brewer & Watson, Bot. Calif., p. 12.

Extends from Washington Territory to Alaska. Fraser River, B. C.—*Macoun*, in Herb. Canad. Survey. Mitchell's Creek, Rocky Mountains, July 11th, 1883; Quesnelle, B. C., May 27th, 1876.—*Dr. G. M. Dawson*, in Herb. Canad. Survey.

Whilst our three British American forms of *Actaea* closely resemble each other in their habit or mode of growth, foliage, flowers and fruit, and each indicates some tendency to variation under varying conditions of soil and climate, and probably in some cases as the result of crossing, yet their distinctive characters are too well marked to admit of their being lumped into one species, or merged in the European *A. spicata*,—whose small, neat, narrow leaflets, small, compact corymbs of flowers, extremely short pedicels, the upper flowers being almost sessile, and black berries, seem to separate it clearly from all our forms.

Genus XV.—CIMICIFUGA, *Linnæus*.

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 9.

1.—CIMICIFUGA RACEMOSA, *Nuttall*.

Rootstock thick and knotted. Leaves trinerved, leaflets ovate-oblong, incisely serrate. Racemes branching, very long and wand-like, 6 to 12 inches when in flower, elongating to from 1 to 3 feet in fruit. Sepals white, or greenish-white, caducous. Fruit, monogynous (sometimes digynous, DC.). Petals 4 to 6, small. Stamens numerous (as in *Actaea*) with slender white filaments, "about 100 to each flower, giving the raceme the appearance of a long and slender plume," (Wood.) Flowers fetid. Carpels globose-ovate. Seeds 7 or 8, compressed. Flowers in July. *Black Snake Root*. *Black Cohosh*. *Bugbane*.

Cimicifuga racemosa. Nuttall, Gen. Pl., II., p. 15. (1818). Barton, Fl. Philad., II., p. 12. (1819). Elliott, Bot. S. Carol., II., p. 16. (1821). Torr. & Gr., Fl. N. Am., I., p. 36. Torr., Fl. N. Y., I., p. 22, t. 4. Gray, Gen. Ill., I., p. 51, t. 20. Manual, ed. 2, p. 15; ed. 5, p. 48. Chapman, Fl. S. U. S., p. 11. Lawson, Ranunc., Canad., p. 50. Watson, Bibl. Index, I., p. 9. Macoun, Cat., No. 75. Wood, Cl. Bk. & Fl., p. 211. Bentley, Pharmaceutical Journal, series 2, II., p. 460.

C. serpentaria. Pursh, Fl. N. Am., II., p. 372.

Actaea racemosa. Linn. Sp. Pl., p. 722. Amœn. Acad., VII., p. 193, t. 4. Aiton f., Hort. Kew, ed. 2, III., p. 286. Willd. Sp. Pl., II., p. 1139. Michaux, Fl., I., p. 308. DC. Syst. Nat., I., p. 384. Prod., I., p. 64. Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 27.

A. monogyna. Walter, Fl. Carolina, p. 151.

A. orthostachya and *gyrostachya*. Wendorff, Index Sem. Hort. Marburg., 1840.

Macrotys actæoides. Rafinesque, N. Y. Med. Rep., V., p. 354. Desv. Jour. Bot., II., p. 170.

M. serpentaria. Eaton, Manual, ed. 4, p. 356.

M. racemosa. Eaton, Man., ed. 5, p. 288.

Botrophis Serpentaria. Rafin., Med. Fl., I., p. 85, f. 16.

B. actæoides. Fischer & Meyer, Index Sem. Petrop., 1835.

Actaea racemis longissimis. Gronovius, Flora Virginica, p. 59. (1743).

For an exhaustive account of the medicinal properties of this plant, see Prof. Bentley's paper in the London "Pharmaceutical Journal and Transactions," second series, Vol. II., p. 460, (March, 1861), from which it appears that the root had long been a popular remedy in consumptive and bronchial affections in several of the western States of the American Union, and was first brought into regular practice by Dr. Garden, of Virginia, in 1823, as a medicine of great value in tubercular consumption. The rhizome is the part used. A resinoid extract is procured by precipitation from the concentrated tincture of cimicifuga by water; this has been termed *Cimicifugin* or *Macrotin* (Pharm. Jour., XVI., p. 273), but it does not possess all the active constituents of the root, which are best taken up by water and (especially) alcohol. Hence water and alcohol are commonly used in the medicinal preparations of cimicifuga. A *fluid extract* and a *dry extract* have been prepared by Prof. Procter, (Amer. Jour. Pharm., XXVI., p. 107).

Habitat in Florida, Virginia, Canada.—*Linnæus*.

Canada.—*Pursh*. Cayuga, Grand River, Ontario.—*Dr. P. W. Maclagan*, in Herb. Edin. Norfolk County, Ontario.—*Dr. Nichol*, according to Macoun's Catalogue. Canada to

Georgia and the Western States.—*Torrey & Gray.* Obviously very rare in Canada ; the only Canadian specimens I have seen are those of Dr. MacLagan from Cayuga. Said by Wood to grow in upland woods ; by Gray, in rich woods. Maine and Vermont to Wisconsin and southward.—*Gray, Man.*

Cultivated in England in 1732 by James Sherard, M.D.

Genus XVI.—PÆONIA, *Linnæus.*

Bentham and Hooker, Genera Plantarum, I., p. 10.

One species.

1.—PÆONIA BROWNII, *Douglas.*

Herbaceous. Leaves thick, biennial, the leaflets ternately and pinnatifidly lobed, glabrous, glaucous beneath. Petals scarcely longer than the sepals, leathery, dark red. Follicles three to five, smooth.

Paeonia Brownii. Douglas, in Hook., Fl. Bor.-Am., I., p. 27. Torr. & Gray, Fl., I., p. 41. Bot. Reg., ser. 2, t. 30. Brewer & Watson, Bot. Calif., I., p. 13. Wats., Bibl. Index, I., p. 15. Macoun, Cat., No. 77.

P. Californica. Nuttall, in Torr. & Gr., Fl. N. A., I., p. 41.

Near the confines of perpetual snow, on the sub-alpine range of Mount Hood, Northwest America, 1826, fl. June, July.—*D. Douglas.* Hook., Fl. Bor.-Am. Mount Hood is laid down in Hooker's map as in lat. 45° N. ; long. 121° W. ; and at a distance of about 150 miles from the Pacific Coast. East of the Blue Mountains of Oregon, not in sub-alpine situations.—*Nuttall,* in Torr. & Gray, Fl. N. A. San Bernardino to Vancouver and western Utah, but rare east of the Sierra Nevada ; this plant endures a great range of station and climate, from wet to very dry soils, and from the hot plains of Southern California to near the confines of perpetual snow on the mountains.—*Brewer & Watson.*

This species is not known in cultivation.

INDEX

TO

REVISION OF CANADIAN RANUNCULACEÆ.

Note.—The specific and varietal names under which the plants are described in the paper are printed in the Index in SMALL CAPITALS, the synonyms and historical names in lower case letters.

PAGE	PAGE		
ACONITUM baccis niveis, Cornute.....	83	caul. ram. pet. lanc., Gronovius.....	38
DELPHINIFOLIUM, <i>Reich</i>	81	Commersoniana, DC.....	40
<i>Americanum</i> , DC.....	82	cuneifolia, Jussieu.....	34
<i>β. paradoxum</i> , <i>Reich</i>	82	CYLINDRICA, <i>Gray</i>	37
var. <i>α.</i> , <i>Ledebour</i>	82	DELTOIDEA, <i>Hook</i>	36
var. <i>Chamissonianum</i> , <i>Reich</i>	82	DICHOTOMA, <i>Linn</i>	38
var. <i>γ.</i> , <i>Ledebour</i>	82	dubia, <i>Bellardi</i>	41
var. <i>semigaleatum</i> , <i>Reich</i>	82	fasciculata, <i>Linn</i>	41
FISCHERI, <i>Reich</i>	82	flavescens, <i>Zucc</i>	32
<i>a. typicum</i> , <i>Regel</i>	82	Groenlandica, <i>Œder</i>	71
<i>β. arcuatum</i>	82	HEPATICA, <i>Linn</i>	29
NAPELLUS, <i>Linn</i>	81	var. <i>acuta</i> , <i>Bigelow</i>	31
Napellus, <i>Hook. & Thoms.</i>	82	hirsuta, <i>Moench</i>	38
var. <i>delphinifolium</i> , <i>Seringe</i>	82	Hudsoniana, <i>Richardson</i>	40
var. <i>delph. paradoxum</i> , <i>Regel</i> ...	82	irregularis, <i>Lam</i>	39
nasutum, <i>Hook</i>	82	lancifolia, <i>Pursh</i>	35
paradoxum, <i>Reich</i>	82	lanigera, <i>Gay</i>	40
vulgare, <i>DC</i>	81	λειμωνία ('Λειμώνη), <i>Theophrast</i>	35
ACTEA ALBA, <i>Bigelow</i>	83	Ludoviciana, <i>Nutt</i>	31
<i>Americana</i> , var. <i>α. baccis niveis</i> , <i>Pursh</i> ..	83	minima, <i>DC</i>	35
var. <i>baccis rubris</i> , <i>Pursh</i>	84	MULTIFIDA, <i>Poiret</i>	40
arguta, <i>Nutt</i>	84	multifida, <i>Watson</i>	34
brachypetala, var. <i>α. alba</i> , <i>DC</i>	83	NARCISSIFLORA, <i>Linn</i>	40
var. <i>β. rubra</i> , <i>DC</i>	83	narcissiflora, <i>Hook. & Arn</i>	40
grandis, <i>Dietr</i>	43	NEMOROSA, <i>Linn</i>	35
gyrostachya, <i>Wendroth</i>	85	Nuttaliana, <i>DC</i>	32
longipes, <i>Spach</i>	84	OCCIDENTALIS, <i>Watson</i>	33
monogyna, <i>Walter</i>	85	PARVIFLORA, <i>Michaux</i>	34
orthostachya, <i>Wendroth</i>	85	PATENS, <i>Linn</i>	31
pachypoda, <i>Elliott</i>	83	patens, var. <i>Nuttaliana</i> , <i>Gray</i>	32
palmata, <i>Hook</i>	43	pedata, <i>Rafinesque</i>	35
racemis longissimis, <i>Gronovius</i>	85	Pennsylvanica, <i>Linn</i>	39
racemosa, <i>Linn</i>	85	quinquefolia, <i>Linn</i>	35
RUBRA, <i>Willd</i>	83	ranunculoides, var. ? <i>Richardson</i>	37
var. ARGUTA, <i>Lawson</i>	84	RICHARDSONI, <i>Hook</i>	36
spicata, var. <i>alba</i> , <i>Linn</i>	83	sylvestris, <i>β. alba minor</i> , <i>Schrank</i>	34
var. <i>arguta</i> , <i>Torrey</i>	84	tenella, <i>Banks</i>	34
var. <i>rubra</i> , <i>Aiton</i>	84	thalictroides, <i>Bigelow</i>	28
ANEMONE aconitifolia, <i>Michaux</i>	39	thalictroides, <i>β.</i> , <i>Linn</i>	28
ACUTILoba, <i>Lawson</i>	30	umbellata, <i>Lam</i>	41
alpina, <i>Hook</i>	33	Vahlii, <i>Hornemann</i>	37
arctica, <i>Fischer</i>	37	VIRGINIANA, <i>Linn</i>	38
BALDENSIS, <i>Linn</i>	33	Virginiana, <i>Hermann</i>	38
borealis, <i>Richardson</i>	34	Anemonella thalictroides, <i>Spach</i>	28
Canadensis, <i>Linn</i>	39	Apium aquaticum, <i>Tragus</i>	54
Caroliniana et c., <i>Plukenet</i>	38	Apium risus, <i>J. Bauhin</i>	54

	PAGE		PAGE
AQUILEGIA arctica, Hort.....	75	vulgaris, Schott.....	67
BREVISTYLA, Hook.....	76	Chrysa borealis, Rafin.....	71
CÆRULEA, var. FLAVESCENS, Lawson.....	76	CIMICIFUGA RACEMOSA, Nutt.....	85
Californica, Hartweg.....	76	serpentaria, Pursh.....	85
CANADENSIS, Linn.....	73	CLEMATIS ALPINA, var. OCHOTENSIS.....	24
Canadensis, Hook.....	75	Americana, Miller.....	20
Canadensis, Torrey.....	76	Americana, Poiret.....	20
Canadensis, var. aurea, Roezl.....	76	bracteata, Mœnch.....	22
var. formosa, Cooper.....	75	Canadensis, Miller.....	22
var. PARVIFLORA, Lawson.....	74	Columbiana, Torr. & Gr.....	20
var. Bongard.....	75	cordata, Pursh.....	22
corol. simp. nect. fere rectis, Gronov.....	73	cordifolia, Mœnch.....	22
elegans, Salisb.....	73	DOUGLASII, Hook.....	23
eximia, Planchon.....	76	fragrans, Salisb.....	22
flavescens, Watson.....	76	hirsutissima, Pursh.....	31
flaviflora, Tenney.....	73	holosericea, Pursh.....	22
FORMOSA, Fischer.....	75	LIGUSTICIFOLIA, Nutt.....	22
formosa, Macoun.....	76	Ochotensis, Poir.....	24
var. Baker.....	76	Purshii, Detr.....	22
parviflora, Ledebour.....	77	VERTICILLARIS, DC.....	19
pumila præcox Canadensis, Cornute.....	73	VIRGINIANA, Linn.....	21
p. p. C. ext. rub., medio luteo, Moris.....	73	Virginiana et c., Plukenet.....	22
TRUNCATA, Fischer & Meyer.....	75	Virginiana, Hook.....	23
variegata, Mœnch.....	73	Wyethii, Nutt.....	23
Virginiana fl. rub., Plukenet.....	73	COPTIS ASPLENIIFOLIA, Salisb.....	72
VULGARIS, Linn.....	77	asplenoides, Hook.....	72
vulgaris ? Richardson.....	77	trachypetala, Sieb. & Zucc.....	72
var. brevistyla, Gray.....	77	TRIFOLIA, Salisb.....	71
Atragene Americana, Sims.....	20	DELPHINIUM Ajacis, Linn.....	80
Columbiana, Nutt.....	20	AJACIS, Reich.....	80
Ochotensis, Pallas.....	24	AZUREUM, Michx.....	79
Batrachium confervoides, Fries.....	45	Carolinianum, Walter.....	79
Drouetii, Nyman.....	46	Consolida, Hook.....	80
Botrophis actæoides, Fischer & Meyer.....	85	decorum, Benth.....	79
Serpentaria, Raf.....	85	exaltatum, Hook.....	78
CALTHA alpestris, Schott.....	67	grandiflorum, var. variegatum, H. & A..	79
arctica, R. Br.....	67	MENZIESII, DC.....	78
asarifolia, DC.....	68	Nuttalliana, Pritz.....	78
biflora, Watson.....	69	ORIENTALE, J. Gay.....	80
biflora, DC.....	69	patens, Newberry.....	78
cornuta, Schott.....	67	pauciflorum, Nutt.....	78
Govoniana, Wallich.....	67	SCOPULORUM, Gray.....	78
Guerangerii, Schott.....	67	SIMPLEX, Douglas.....	80
Himalensis, Don.....	67	simplex, Gray.....	79
intermedia, Schott.....	67	tuberosum, Menzies.....	78
læta, Schott.....	67	VARIEGATUM, T. & G.....	79
latifolia, Schott.....	67	vimineum, Don.....	79
LEPTOSEPALA, DC.....	68	virescens, Nutt.....	79
LEPTOSEPALA ? var. BIFLORA, Lawson.....	69	Gaissenia verna, Raf.....	71
NATANS, Pallas.....	68	Helleborus trifolius, Linn.....	71
orthorhyncha, Ruprecht.....	67	trilobus, Lam.....	71
PALUSTRIS, Linn.....	66	Hepatica, Gronovius.....	29
var. Hook.....	68	Hepatica acutiloba, DC.....	31
var. asarifolia, Rothrock.....	68	Americana, Ker.....	29
var. minima, Regel.....	69	triloba, Chaix.....	29
var. orthorhyncha, Trautv.....	67	α . obtusa, T. & G.....	29
var. SIBIRICA, Regel.....	67	β . acuta, T. & G.....	31
paniculata, Wall.....	67	β . Americana.....	29
riparia, Don.....	67	β . fol. seg. acutis, Hook.....	31
sagittata, Torrey.....	69	δ . fol. lob. obtusis, Hook.....	29

	PAGE		PAGE
var. acuta, Pursh	31	Eschscholtzii, Schlechtendal.....	59
Herba Sardoa, Guilandinus.....	54	FASCICULARIS, Muhlenberg.....	64
Herba sclerata, Apuleius	54	fascicularis, Barton	61
Herba Trinitatis, Dalechamps.....	29	filiformis, Michaux	48
Hyacinthus, Theoc., Ovid.....	81	Flammula, Schlechtendal.....	48
HYDRASTIS CANADENSIS, Linn	70	Flammula, Pursh.....	49
Hydrophyllum verum Canadensis, Linn.....	70	var. filiformis, Hook.....	48
Macrotylus actaeoides, Rafin.....	85	var. intermedia, Hook.....	48
racemosa, Eaton.....	85	var. reptans, Smith.....	48
serpentaria, Eaton.....	85	sub-sp. reptans, Hook. f.....	48
MYOSOTRUS apetalus, Gay.....	42	fluitans, Provancher	46
ARISTATUS, Bentham.....	42	fluviatilis, Bigelow.....	46
MINIMUS, Linn.....	41	frigidus, Willd	57
Shortii, Rafinesque.....	41	GLABERRIMUS, Hook.....	53
PEONIA BROWNII, Douglas.....	86	GLACIALIS, Linn.....	47
Californica, Nuttall.....	86	Gmelini, Fl. Sibir.....	47
Populago, Ray.....	67	halophilus, Schlechtendal.....	49
Pulsatilla alpina, Lawson.....	33	hederaceus, Biria.....	45
Nuttalliana, Sprengel.....	32	hederaceus, Macoun.....	44
patens, Gray.....	32	hederaceus, var., Torrey.....	44
β. Wulfgangiana, Trautv. & Meyer	32	HEDERACEUS, var. HEDERÆFOLIUS, Lawson.....	44
RANUNCULUS ABORTIVUS, Linn.....	50	var. LOBBII, Lawson.....	44
var. micranthus, Gray.....	51	hispidus, Hook	62
ACRIS, Linn	59	hispidus, Michaux	61
acris, Macoun.....	62	hispidus, Pursh	62
AFFINIS, R. Brown	51	HOOKERI, Regel.....	59
var. CARDIOPHYLLUS, Gray	52	hydrocharis confervoides, Hiern	45
var. γ. LEILOCARPUS, Trautv.....	52	hederæfolius, Hiern	45
alismæfolius, Gray	49	Lobbii, Hiern	44
Altaicus, Laxm.....	57	longirostris, Hiern	45
amoenum, Ledebour.....	51	HYPERBOREUS, Rottböll.....	56
AMBIGENS, Watson.....	48	hyperboreus, Hook. & Thoms.....	56
Ammani, Gunner.....	56	HYPERBOREUS, var. PYGMÆUS, Lawson	56
amphibius, James	46	infestus, Salisb.....	60
AQUATILIS, var., CONFERVOIDES, Lawson.....	45	intermedius, Eaton	61
var. DROUETII, Lawson.....	45	lacustris, Beck & Tracy	46
var. Lobbii, Watson.....	44	lanuginosus, Walter.....	63
var. LONGIROSTRIS, Lawson.....	45	lanuginosus, var. γ. Pursh.....	61
var. SUBMERSUS, Lawson	46	LAPPONICUS, Linn.....	55
var. trichophyllum? Lawson.....	45	limosus, Nutt.....	47
arcticus, Richardson.....	51	Lingua, Pursh ?	49
auricomus, Hook.....	51	lobatus, Jacquem	49
var. Biria	50	Lobbii, Gray	44
var. affinis, Lawson.....	51	longirostris, Godron	45
Beckii, Don	46	MARILANDICUS, Poiret.....	61
brevicaulis, Hook	53	MULTIFIFUS, Pursh.....	46
BULBOSUS, Linn	65	var. β. LIMOSUS, Lawson.....	47
cæspitosus, Wallich.....	51	var. γ. REPENS, Watson	47
Californicus, Macoun	62	multifidus, var. β. Watson	47
Canadensis, Jacquin	62	NELSONI, Gray.....	63
cardiophyllus, Hook	52	var. TENELLUS, Gray	64
Chamissonis, Schlechtendal	47	nitidus, Hook	61
Clintonii, Beck	61	NIVALIS, Linn.....	57
confervoides, Fries	45	nivalis, β., Linn	56
CYMBALARIA, Pursh	49	var. β. Wahlenberg	58
var. β. ALPINUS, Hook	50	var. Escuschooltzii, Watson	58
delphinifolius, Torrey	46	pygmaeus, Linn	56
DIGITATUS, Hook	66	var. SULPHUREUS, Watson	58
Drouetii, F. Schultz.....	45	OCCIDENTALIS, Nuttall	62

PAGE	PAGE
occidentalis, T. & G.....	64
var. parviflorus, Torrey.....	64
ORTHORHYNCHUS, Hook	66
OVALIS, <i>Refinesque</i>	52
PALLASII, Schlechtendal.....	59
palust apiifol. laevis, C. Bauh.....	54
paucistamineus, var. borealis, Beurl.....	45
pedatifidus, Hook.....	59
pedatifidus, Schlecht.....	51
pedatifidus, Smith	52
PENNSYLVANICUS, <i>Linn. fil</i>	62
Pennsylvanicus, Pursh.....	61
Pennsylvanicus, var., Biria.....	63
Philonotis, Pursh.....	61
plantaginifolius, Murray	49
prostratus, Poiret.....	60
pulchellus, C. A. Meyer.....	49
Purshii, Richardson.....	46
α ., Richardson.....	47
β ., Richardson.....	47
β ., terrestris (subglaber), Ledebour	47
var. γ . Hook.....	47
var. δ . Hook.....	47
pygmæus, Wahl.....	56
radicans, C. A. Meyer.....	47
α . typicus, Regel.....	47
var. multifidus, Regel	46
β . repens, Regel.....	47
RECURVATUS, Poiret.....	63
recurvatus, Bong	64
β . Nelsonii, DC.....	64
REPENS, <i>Linn.</i>	60
var. HISPIDUS, T. & G,.....	61
repens, var. Marilandicus, T. & G.....	61
REPTANS, <i>Linn.</i>	48
var. β . filiformis, DC.....	48
var. β . INTERMEDIUS.....	48
*rhomboides, Goldie.....	53
Sabini, R. Br.	56
salsuginosus, Don.....	49
salsuginosus, Pallas.....	49
salsuginosus, Wallich	49
saniculæformis, Muhl.....	63
sarmentosus, Adams.....	49
SCELERATUS, <i>Linn.</i>	53
Schlechtendalii, Hook	61
sulphureus, Solander.....	58
tenellus, Nutt.....	64
tomentosus, Poiret.....	60
tridentatus, HBK.....	49
trifolius, Moench.....	62
Syndesmon thalictroides, Hffmsg.....	28
THALICTRUM acaule, Camb.....	27
ALPINUM, <i>Linn.</i>	26
Americanum, Parkinson	25
ANEMONOIDES, Michx.....	28
Canadense, Cornute.....	25
Canadense, et c., Tournefort	25
Carolinianum, DC.....	25
clavatum, Hook.....	27
clavatum, DC.....	27
confertum, Moench.....	25
CORNUTI, <i>Linn.</i>	24
corynellum, DC.....	25
crenatum, Desf.....	25
DIOICUM, <i>Linn.</i>	26
discolor, Willd.....	25
Japonicum, Thunberg.....	72
laevigatum, Michx.....	26
leucostemon, Koch & Bouche.....	25
marginatum, Royle.....	27
majus fol. Aquil, et c., Morison.....	25
microphyllum, Royle.....	27
OCCIDENTALE, Gray.....	25
PURPURASCENS, <i>Linn.</i>	28
Richardsonii, Gray.....	27
rugosum, Pursh.....	25
SPARSIFLORUM, Turcz.....	27
TRAUTVETTERIA GRANDIS, Nutt.....	43
palmata, var. occidentalis, Gray.....	43
Trifolium Hepaticum, Mentzelius	29
TROLLIUS AMERICANUS, Muhlenb.....	70
decapetalus, DC.....	71
laxus, Salisb.....	70
pentapetalus, DC.....	71
Tussilago sive Farfugium, Mathiolus.....	67
Warnera Canadensis, Miller.....	70

IV.—*On Geological Contacts and Ancient Erosion in Southern and Central New Brunswick.*—By L. W. BAILEY.

(Read May 23, 1884.)

The importance of geological contacts in the determination of the structure and geological history of different regions is well understood, and in the study of the latter these receive, as they deserve, especial attention. While the various formations, in their petrological characters, their thicknesses, and their contained fossils, afford the data for estimating the conditions of their origin and their relative duration, it is along their lines of junction that we are to look, more than elsewhere, for information as to the circumstances under which they came to a close ; in other words, for the time and nature of the physical breaks by which the historical record is divided into its separate chapters, and made comparable with those of other regions.

In the study of the geological structure of the Province of New Brunswick, which, as regards its general features, is now well advanced, a variety of such contacts has been observed and detailed in the geological reports. From the peculiar position, however, which this Province occupies with reference to the great north-eastern or Acadian basin, and from the fact of its possessing a larger number of determinable horizons than any other portion of that basin, of which it therefore becomes to a certain extent the key, the consideration of these contacts has an interest beyond the immediate region in which they are found, and suggests conclusions of much wider application. It is the intention of the writer, in the following remarks, to consider briefly some of the more important of these junctions, and the deductions which they may seem to justify. As the passage from one formation to another is usually accompanied by evidences of more or less extensive erosion, and as this, in some instances, affords almost the only proof of a want of continuity, some observations on this latter point may also prove of interest.

The reference of a portion of the rocks of southern New Brunswick to a pre-Silurian, Azoic, or, as it is now better termed, Archean age, was first asserted by the writer in connection with Mr. G. F. Matthew in 1865, on the ground of their relations to the fossiliferous rocks of St. John, then first identified by Hartt as containing a typically Primordial fauna. It is remarkable that, while the recognition of this ancient horizon is not exceeded, as regards the completeness of the data, by that of any subsequent formation, so its relations to the underlying rocks are of the most satisfactory and conclusive character. For not only do they differ wholly in lithological characters, a feature which some writers suppose to have been the only ground for their separation, but, in every particular ordinarily marking discordance of successive formations, the evidences here offered are wide-spread and complete. Whatever view be taken as to the precise equivalence of the underlying groups which have been compared respectively with the Laurentian and Huronian systems, the fact remains that these represent a vast thickness of sedimentary

strata of the most diverse character, and that, while at one point the Primordial rests upon what appear to be the most recent of these strata, at another it reposes upon beds which cannot be less than several thousands of feet lower in the series, while the conglomerates which mark its base bear further testimony, both in their composition and their thickness, to the erosive processes which preceded or accompanied the deposition of the Primordial sediments. Finally, while local unconformable contacts may be seen at many points, an equally marked discordance is observable in the two groups as a whole, the trends of the Primordial being transverse to those of the supposed Huronian, as the folds and dislocations of the one are quite independent of those of the other. The Lower Silurian, or Cambrian, formation is thus as clearly defined in its stratigraphical relations as it is in its paleontological features, and forms a readily recognizable horizon, with reference to which the position of both older and more recent groups may be directly compared.

As regards the older systems to which reference has been made, New Brunswick has been naturally looked to as likely to afford some information upon the questions which have recently awakened so much attention, regarding the number and order of succession of the pre-Cambrian rocks, and has, indeed, been frequently referred to in discussions of this subject. It can, however, I think, hardly be said that these questions, as here applied, have yet received a definite solution. That there are among the rocks referred to three, if not four, distinct groups of strata, exhibiting strong lithological contrasts, and probably representing entirely distinct periods and conditions of deposition, was early recognized and has been confirmed by all later study of the region, but the precise relations in which these stand to each other and their correlations with proposed subdivisions of Archean rocks elsewhere, are not so easily settled and have been variously regarded by different observers. Thus, while the writer, in common with Mr. G. F. Matthew, by whom the structure of the district was first studied, has described, in what he believes to be an ascending succession, a gneissic, a calcareous, a felspathic, and a schistose group,—the two former being regarded as representing the Laurentian and one at least of the latter the Huronian system,—Dr. Hunt has been disposed to question the existence of true Laurentian in this district, and to modify the above arrangement by associating the calcareous with the schistose group, regarding both as newer than Huronian and equivalents of what he has elsewhere termed Montalban. Without attempting to deny that such an arrangement is possible, and that, if sustained by further investigation, it would bring the succession in this region into remarkable parallelism with that observed elsewhere, the writer, after long and repeated study of the region, is still constrained to think that the facts of the case are such as to favour the former rather than the latter view of the actual structure. Thus, applying the test of contacts, which it is the purpose of the present paper more particularly to consider, it is not a little remarkable that while the calcareo-silicious group may be seen at many points resting upon, and in direct contact with, the coarser gneisses, following these throughout their distribution, and apparently involved in the movements by which they have been affected; nothing at all resembling the strata first named is to be found in connection with the schistose group, where the few limestones which are met with are very impure, of insignificant thickness, of different character, and of wholly unlike associations. Again, if the calcareous and associated strata are really more recent than the felsite-petrosilex group, the entire absence of the latter between the same calcareous beds and the underlying gneisses, when these are observed together,

would imply an amount of erosion which, considering the nature of the material composing the felsitic group and the vast bulk which it exhibits even at a very limited distance, seems altogether improbable. It may be added that while pebbles, derived alike from the felsitic and schistose beds, occur abundantly and in great variety in the basal conglomerates of the Primordial, no such pebbles from either member of the calcareous group have been identified in such a position as they naturally would be in, were the latter group immediately subjacent. All that can at present be positively asserted is: (1) the super-position of the limestone-quartzite series upon the granitoid gneiss, though perhaps distinct from the latter, and (2) the interposition of a vast body of schistose strata, quite unlike those of the first named group, between the felsitic rocks and the basal beds of the Primordial. It may be added that between the felsitic group and the overlying schists and conglomerates the contacts are abundant and easily observed, showing not only distinct unconformity of dip, but at least a partial breaking up of the lower beds, accompanied by the extensive extravasation of igneous rocks and the formation of coarse tuffs and agglomerates, filled with blocks derived from the horizons beneath. Adopting this view of the succession, it will be found to accord very nearly with that described by Dr. Hicks and others as characterizing the district of St. David's in Wales, where fossiliferous Cambrian strata, containing a fauna similar to that of St. John, are in like manner underlaid in downward succession by slaty and comparatively little altered rocks (Pebidian), a middle group (Arvonian), comprising contemporaneous volcanic rocks, felsites, breccias and tuffs, and having a thickness of 15,000 feet, and a lower group (Dimetian) consisting of granitoid and quartzose rocks with coarse gneiss and bands of limestone and dolomite. The Coastal, Coldbrook and Portland groups of the New Brunswick local reports present apparently identical features both of origin and arrangement. We may now pass to the consideration of some more recent horizons.

In connection with the Primordial or Cambrian rocks of St. John, no remains of younger formations are to be met with, except it be those of the Lower Carboniferous series, and although in the more northerly belt of such rocks, found in the valley of the St. John River in King's County, these are approached somewhat nearly by fossiliferous beds of Upper Silurian age, no actual contact of the two has been observed. It is, however, to be remarked that while beneath the Primordial rocks of this region there are, as in St. John County, felspathic and schistose beds, succeeding in turn a well defined felsite-petrosilex group, the latter is also directly and unconformably covered by the Upper Silurian strata, thus indicating the extensive erosion to which the surface had been subjected prior to the deposition of these later sediments,—a circumstance made still more conspicuous by the occurrence of numerous hills, some of them several hundred feet in height, which rise like islands through the nearly horizontal Upper Silurian beds, being evidently fragments of a formation at one time much more widely distributed. The nature of these beds and the fossils they contain show that the waters in which they were deposited were but of moderate depth.

It has long been known that rocks of Upper Silurian age are widely spread over the northern counties of New Brunswick, and that these are bordered along their southern edge by wide belts of much harder rock, flanking one or more belts of granite, and in the vicinity of the latter often presenting the aspect of highly crystalline schists, this second group being variously described by Gesner, Robb, Hitchcock, Hind and others as Silurian, Cam-

brian, Mica-schist group and Quebec group. Until within the last year or two, however, no definite knowledge existed, either as to the true limits or relations of these several sets of rocks, or even whether in the lower group there might not really be included several distinct formations. In 1879, the base of the Upper Silurian in that part of Carleton County lying east of the St. John River was approximately fixed by Mr. Matthew, and, simultaneously but independently, a like boundary was determined by myself between the town of Woodstock and the Maine frontier. More recently both of these districts have been reexamined and the line of contact of these formations carefully studied for a distance of not less than thirty miles. Though somewhat obscured by overlying carboniferous sediments, the unconformity of the two is, nevertheless, strongly marked: first, in the occurrence at the base of the upper series of thick beds of calcareous conglomerate filled with fragments (black silicious slate and petrosilex) derived from the group below; secondly, in a difference both of strike and dip; and thirdly, as a result of this difference, in the progressive overlapping of the newer formation upon the several members of the older. The fossils of the later group are numerous and varied, and indicate an horizon corresponding either to that of the Niagara or Lower Helderberg; in the lower are a few shells and graptolites, together with fragments of trilobites, apparently of the genera *Trinucleus* and *Harpes*, but too poorly preserved to be certainly determinable.

The relations of these supposed Cambro-Silurian rocks to the granite open up numerous questions, as interesting as they are difficult. They present, indeed, only another phase of the well-known Taconic controversy, so admirably summarized and discussed by our distinguished Vice-President in the lately issued volume of our Transactions. Into the broader questions involved in this controversy it is not necessary, nor do I feel prepared, to enter; the objects of the present paper will be sufficiently served by presenting a few facts of actual observation in the field, with such conclusions as are of direct local application. In the case of both of the great granite belts which traverse New Brunswick, the contacts of the latter with the bordering stratified rocks are best seen along their northern edge, from which overlying material has been for the most part removed, while it has been extensively accumulated along that of the south. Where thus exposed it invariably presents the following features:—

1. The transition from massive, compact and uniform granite to the associated schists or other rocks is instantaneous and abrupt.
2. The invaded beds vary greatly in character, embracing coarse and fine gneisses, mica schists, chloritic and hornblendic schists and fine micaceous sandstones.
3. Foliation and crystallization are most marked in the vicinity of the granite, and decrease in receding from the latter, but vary greatly in the apparent distance to which the effect has extended, this being in some instances only a few yards, while in others it is several miles.
4. The outline of the granite is irregular, and, while in part parallel to the strike of the enclosing schists, at others it intersects these obliquely or even at right angles, or sends into the latter irregular tongues.
5. Detached masses or bosses, of various forms and sizes, border the main granitic areas, indicating, beneath the schists, a wide-spread and uneven granitic floor.
6. Granitic veins, not different from the main mass of the granite, but readily distin-

guishable from true segregated veins which accompany them, penetrate the schists in all directions to a distance of several hundred feet.

7. Large detached blocks, of various sizes up to two or three feet, but usually angular and sometimes rectangular, are enclosed in the granite, and produce the appearance of a coarse granitic breccia.

To the above it may be added that small patches, sometimes not more than a few yards or feet in extent, of gneissic or schistose rock, are occasionally met with resting upon, but inseparable from, the granite, at very considerable distances from the nearest exposures of such schistose rock, while smaller masses, which are evidently detached fragments, occur in all parts of the granite area, often retaining the same features of texture, foliation, and even of colour, presented by the main body of such rocks.

From a consideration of the above and other facts, the conclusion seems to be fairly established that the granites in question are intrusive or exotic, and that the alteration of the associated rocks was an accompaniment, if not an effect, of such intrusion. It may be added that while the several belts of slates and schists, north and south of, or central to, the granite, have been variously described as wholly or partly of different age or origin, recent minute examinations of the region show beyond question their essential identity,—the same crystalline and semi-crystalline rocks always appearing where the granite is approached, whether from the southern, northern or eastern side, while in the opposite directions these as invariably graduate into the upper and comparatively unaltered argillites and greywackes. At what period the extravasation of the granite occurred is less certain. As far as yet observed in Carleton County, no veins of the latter are to be found penetrating the Upper Silurian, although veins of syenite and diorite are common; but the fact observed in the southern counties, that the conglomerates older than the Lower Carboniferous are destitute of granitic pebbles, while those of the latter formation abound with them, taken in connection with the evident similarity of the granites in the two regions, and the precisely similar effects accompanying them, appears to indicate that both are of synchronous origin and both Devonian. In either case the amount of erosion which has since occurred is sufficiently indicated by the facts already stated, the whole granitic area, with a superficies of several hundred square miles, having been evidently laid bare by the denudation of beds (schists, slates and sandstones,) which, though now miles apart, were at one time continuous over it, and which, to judge from their highly inclined attitude and vast thickness, must have buried it to a very considerable depth. The fact that the granite areas are usually lower than those of the bordering schists would also seem to indicate that erosion has been more extensive and complete along these areas than in the regions adjacent to the latter; while the much greater breadth of the region of metamorphism and foliation on the northern side of the granite, than on the southern, would appear to indicate a much more abrupt descent in the junction line of the granitic mass on this latter side than upon the opposite. It is to the contrasts thus produced that the different views, which have been advanced by different observers as to the relations of the strata in the district, are to be ascribed.

I pass now to the contacts of the Devonian. In the southern counties the rocks of this age, so far as they have been certainly identified, are of very limited distribution, and rest only upon rocks of Cambrian or pre-Cambrian age, a portion of these latter, by an overturn and fault, being also brought to rest, in a position of comparative conformity,

upon the Devonian strata, and thus originating a misconception which for some years obscured the true structure of the region. No contacts of Devonian and Silurian are to be found in this part of the Province; and though such contact has been supposed to occur in connection with the argillites bordering the central coal-field, the age and relations of these rocks can hardly be regarded as definitely settled.

In rising to the Lower Carboniferous, we reach an horizon and a series of contacts which, whether they be regarded simply in themselves, or in their accompaniments of erosion and lithological contrasts, constitute the most marked boundary line in the physical history of New Brunswick. Resting indifferently and unconformably upon all the older formations (Laurentian, Huronian, Cambrian, Upper Silurian, Devonian and granite); composed of material, in some instances fossiliferous, derived from all these formations, and varying in its aspect with the nature of the rock on which it rests; exhibiting no sign of those metamorphic influences which have hardened, crystallized, or debitumenized all the older beds beneath, even to the Devonian, but, on the contrary, being even in its lowest portions saturated with petroleum and containing deposits of Albertite,—the study of this formation, from whatever point of view, suggests conclusions of the greatest interest. So marked and so wide-spread are the contrasts referred to, not in New Brunswick only but everywhere around and over the Acadian basin, and so important were the movements by which these contrasts were determined, that we may well style the epoch in which they occurred the Acadian or Devonian revolution. It was, indeed, probably at this time that the Acadian basin proper first became clearly outlined by the elevation of its bordering hills, and when all the more marked of those physical features which now distinguish it became determined. It is remarkable that both the breadth of the formation and its elevation above the sea-level progressively increase in passing from the western to the eastern side of the Province, beds of this age in the former being rarely met with more than two or three hundred feet above the sea, and mostly confined to the valleys, while in the opposite direction they gradually mount the sides of the hills, and, in the case of Shepody Mountain, in Albert, cap the latter at a height of twelve hundred feet. There is, however, good reason to believe that they formerly spread over much wider areas and possessed a considerably greater thickness than they now exhibit. Thus, not only on Shepody Mountain, but on other portions of the southern hills, at scarcely inferior elevations, strata of this age may be observed in positions which are not far from horizontal, and which appear to be merely the detached and isolated fragments of a formation, which at one time must have been continuous, and which deeply buried the entire region in which they are found. So again, similar rocks, showing similar evidences of marine origin, are found in scattered areas over portions of York, Carleton and Victoria Counties, which are also but little inclined, and which have probably been disconnected by erosion. Some of these in the Beccaquimic region cannot well be less than 800 or 900 feet above the sea-level. In King's County the peculiar topography of such localities as the Dutch valley and Upham, are evidently due to the removal of extensive masses of this formation by denuding processes.

Still further evidence of the extent to which this formation has suffered by removal is shown in its relations to the overlying coal-measures, and brings us to consider another line of contact, of special interest as bearing upon the important question of the coal-producing capacity of this formation. There can be no question that, at many points, the

red calcareous beds of the Lower Carboniferous pass up into those of the millstone-grit, not only without unconformity, but with direct evidence of transition between the two; as for example about Hillsborough in Albert County, where the denudation which has taken place would appear to have occurred at a later period: but on the other hand there are also evidences that this conformity is in many instances only apparent, resulting from the fact that both sets of beds are approximately horizontal, and that a considerable interval, involving a large amount of corrosion and deformation of the surface, occurred prior to the deposition of the later strata. Thus, while in the Grand Lake district we have, on the Newcastle River, a regular and apparently conformable succession of Lower Carboniferous marine sediments, millstone-grit, and productive coal-measures, all with only a very low inclination; borings through these latter at a distance of only a few miles, and on the side of the dipping strata, resulted in showing the entire absence of the lower beds, while at yet another point, on Coal Creek, the coal-measure rocks may be seen, for miles, resting upon uplifted pre-Carboniferous slates, without the intervention of the Lower Carboniferous. So also, in some parts of York County, points almost within sight of each other show horizontal coal-measure rocks resting at one time upon nearly vertical Lower Silurian beds and at another upon an apparently thick mass of Lower Carboniferous sediments. The wide-spread accumulations of dolerite, basalt and amygdaloid, which intervene between the summit of the last-named group and the millstone grit, may be regarded as further evidence of their unconformity. The supposition of conformity in beds so nearly horizontal would necessarily imply, with wide superficial extent, a very limited thickness to the coal-formation; while that last mentioned, by supposing the deposition of these beds upon a surface extensively folded and eroded, will at least admit of the possibility of a very varied thickness of the coal strata, and consequently of the occurrence of other seams of coal than those now known and worked near the surface.

The last contact to which it is necessary here to refer is that of the Carboniferous formation with the Trias or new red-sandstone. Several examples of such contacts have been observed along the southern coast, but, apart from the fact of placing beyond question the existence here of Mesozoic deposits, they present no features of special interest.

In recapitulation, it will appear from the foregoing observations that we have in New Brunswick not less than six well defined physical breaks, with all the usual accompaniments of unconformity, viz., one between the Primordial and pre-Cambrian, four between the several subdivisions of the Paleozoic, and one between the latter and the Mesozoic, to which may be added certainly two, and probably three, similar breaks among the pre-Cambrian rocks. In each of these cases, excepting perhaps that between the two main divisions of the Carboniferous, the unconformability is accompanied and in part indicated by the formation of heavy beds of conglomerate, while, in most instances, the same lines of junction are marked by the occurrence of eruptive rocks, the result probably of the same forces to which the unconformity is to be ascribed. In the case of the Devonian revolution, involving movements of the entire Paleozoic series, there were, in addition to the eruptions of trap, the extensive extravasations of granite which constitute so marked a feature in the geology of Acadia, and which have had so profound an influence on all its subsequent history.

V.—*Illustrations of the Fauna of the St. John Group continued: on the Conocoryphea, with further remarks on Paradoxides.* By G. F. MATTHEW, M.A.

(Read May 23, 1884.)

In continuing my work on the Fauna of the St. John group, I have, at intervals during the past year, made an examination of a part of the numerous species of trilobites grouped by the late Prof. C. F. Hartt under the genus *Conocephalites* of Barrande. During the examination of the fossiliferous material from the beds of Division 1c of the St. John group necessary for this purpose, some points in illustration of the characters of the Paradoxides described in my former paper were noticed, which were not observed when that paper was written. To these I shall refer before entering upon the main subject of this article.

I.—PARADOXIDES.

1.—PARADOXIDES ACADICUS. (*Fig. 1.*)

Young of this species.—In trimming some pieces of slate, two heads of very young individuals were exposed, which show important differences from the adult. These heads were of equal size, and being only half of the length of the smallest head described in my former paper, show the appearance of the species at a much earlier period of growth. The length is about 4 mm., and it possesses in an exaggerated degree the wide-spread anterior border which is a somewhat marked feature of the 8 (7.7) mm. size. This 4 mm. size is also remarkable for the sharp Anopolenus-like sinus in the facial suture, and for the long eye-lobe, which on the one hand touches the glabella, and on the other nearly reaches the posterior margin. The cheeks are expanded to correspond to the spreading anterior border, and the third and fourth furrows are placed very near the anterior end of the glabella.

Pygidium (*Fig. 2.*).—A tail-piece, 4 mm. long, appears to have belonged to a larger test of this species. It is ovate in outline and has peculiarities not observed in any other. The axial lobe is somewhat more than half of the whole length. It consists of two segments: the anterior one ring-like and narrow, with a small lunate portion, one third of its length, marked off on the posterior side; the posterior segment of the axial lobe is subtriangular, its extremity is rounded and the sides are rounded forward at the anterior quarter. Along the front and side of the lateral lobe of the pygidium there is a marginal fold or border, which at its anterior end connects with the first ring of the axis.

Sculpture.—The upper surface of the pygidium is finely granulate, and in the posterior half, where (in the specimen) the upper surface is broken off, the inner side of the under surface presents a number of irregular parallel striae, concentric to the axial lobe and the front of the pygidium. This tail-piece, both in its granulated surface, its thickness, and its well preserved form, possesses characters belonging to the rigid test of *Paradoxides Acadicus*.

2.—*PARADOXIDES LAMELLATUS*, Hartt. (*Figs. 3 and 4.*)

Through the kindness of Mr. J. F. Whiteaves, of the Geological and Natural History Survey of Canada, I was afforded an opportunity of examining a well-preserved head of the typical form of this species. Prof. Hartt speaks of this trilobite as "a small species distinguished from several others found with it by the presence of a number of sharp perpendicular laminae on the anterior lobe of the glabella." As it is desirable, for the purpose of comparison with other species, that a more complete description of this trilobite should be given, I have sketched the following characters:—

The *anterior margin* is arched around the front of the glabella, and thence to the suture it is straight. The flat area is one and a half times longer in front than at the suture. The fold is much wider at the suture than in front of the glabella.

The *glabella* is about one quarter longer than its width. It is narrowed and depressed at the back, but rises anteriorly into a well-rounded dome.

Glabellar furrows.—The first crosses the glabella and is deeply impressed, especially in the outer third, and arches back from both extremities to the middle of the glabella. The second furrow fails to cross the glabella by about one-fifth of its width; it is much narrower than the first, and is deeply impressed; it inclines backward as it ascends the slope of the glabella, and the extremities of the segments are sharply bent backward where they approach the axial line. The third and fourth furrows are lightly impressed and are directed forward; the third furrow extends about one-third across and is slightly bent backward at the inner end; the fourth furrow extends only about one-fourth across. Neither the third nor the fourth extends quite to the edge of the glabella.

The *occipital ring* is somewhat inclined forward at the extremities, and is strongly arched vertically. It is high behind and slopes gradually to the occipital furrow. This furrow is deeply impressed in the outer third of its length, and in this part is strongly arched forward towards the middle of the first glabellar furrow. Between the outer thirds there is a flattened area on the axis of the glabella where this furrow blends with the first glabellar furrow, but the latter furrow is here somewhat the deeper.

The *posterior margin* is broken in the specimen examined, but appears to arch downward strongly at the extremity. The furrow is of regular width, and is moderately impressed.

The *fixed cheek* also is broken, but appears to be rather narrow; it is elevated in the middle and depressed at both ends. The ocular lobe in the specimen examined is broken off.

Sculpture.—The anterior marginal fold is traversed by fine parallel raised lines, which branch at intervals; they are roughly parallel to the anterior margin, near which they are more crowded. The front of the dome of the glabella is ornamented with two or more continuous sharp, raised ridges (separated by the space of about one millimetre) which sweep around the front of the glabella on each side to the fourth furrow; higher on the dome of the glabella are small, broken and irregular ridges; similar small, elongated elevations of the test are scattered on the slopes of the glabella between the second and fourth furrows. The projecting part of the occipital ring and the back of the dome of the glabella are covered with tubercles, which, on the less elevated parts of the ring, and the posterior half of the glabella, gradually diminish in size, until they pass into granulations. Similar granulations are found on the fixed cheeks.

Dimensions.—Length, 13 mm.; breadth, about 15 mm.

Locality.—St. John, N.B. Collector, T. C. Weston.

This species is intermediate in size between *P. Eteminicus* and *P. Acadicus*. It resembles the former in the appearance of the glabellar furrows and in the hollowness of the neck of the glabella, and the latter in the granulated cheeks.

APPENDAGES OF PARADOXIDES. (Fig. 5.)

As any facts relative to the existence of appendages in the trilobites are of importance from their bearing on the question of the position of these creatures in the animal kingdom, I reproduce in the drawings accompanying this article a pygidium incorrectly figured in connection with my former paper. (See Fig. 15, Plate X, Vol. I, Trans. Roy. Soc. of Canada.) In Fig. 14 of the plate referred to, another pygidium of the same type is figured, upon which a row of scars appears on each side of the axis; but those on the pygidium reproduced with this paper are more distinct. These scars are somewhat obliquely set on each ring of the axial lobe except the first, and are not far from the median line; the first pair are nearly circular, but those behind have an oval form.

If these scars mark the points of attachment of limbs, as seems not improbable, in being so near the axial line they conform more nearly in position to the articulating base of the appendages of *Asaphus megistos*, as represented by Mr. C. D. Walcott in "Science," March, 1884, than they do to that of *Calymene senaria*, figured in the same paper.

3.—PARADOXIDES MICMAC.

In preparing the notes for my former paper, I was a good deal perplexed as to the species to which Prof. Hartt intended to attach this name. In his preliminary notice of the fauna of the St. John group ("Observations on the Geology of Southern New Brunswick," page 30), he says there at least five species of Paradoxides in this formation. At page 656, "Acadian Geology," he speaks of *Paradoxides lamellatus* as a species occurring with several others; on the next page, Dr. J. W. Dawson attaches the name, with doubt, to a specimen in my collection of that period since destroyed by fire, as being probably the species which Hartt distinguished by this name.

The name was not found attached to any of the Paradoxides in the type-collection of fossils of the St. John group deposited at Cornell University by Prof. Hartt, and yet there are some unpublished species of other genera among these fossils, which have been named by him. Prof. C. D. Walcott, of the United States Geological Survey, who has examined this collection, and will describe the species contained in it in a monograph on the Cambrian fauna of the United States, now in press, is of the opinion (and rightly,) that "the species *P. Micmac* should be thrown out, as not determined by illustration, description, or the preservation of type-specimens." But as the name *P. Micmac* has gone into geological literature, I would suggest that it be applied to the large species with finely striated glabella, marginal fold, and broad free cheek. (See Fig. 8, Plate X, Vol. I, Trans. Roy. Soc. of Canada.) This is probably the one figured in "Acadian Geology."

II.—CONOCORYPHEA.

In Professor Hartt's descriptions of the species of the St. John group, ("Acad. Geol.,," p. 643, etc.,) he has grouped together, under the genus *Conocephalites* of Barrande, a large number of species which would now be divided among several genera. When tested by the criterion of the eye-lobe it will be observed that they all belong to one or other of two groups,—one characterized by the possession of eye-lobes and free cheeks; the other consisting of trilobites which apparently have no eyes, and have a suture which cuts off only a portion of the rim of the head-shield. This latter group is the one which I propose to make the subject of this article.

The Conocorypheans, as thus limited, appear to be confined to the lower plane of the primordial zone, and are thus almost as characteristic of this horizon as *Paradoxides* itself. In their younger stages, the trilobites of this group assimilate in general form much more closely to the eyed *Conocephalites* than they do when they approach maturity. This resemblance is chiefly due to the narrowness and comparative great length of the glabella in the young of the Conocorypheans,—a peculiarity which disappears in the later stages of growth, for in these stages the glabella contracts in length and expands at the base, and finally assumes that conical shape to which this form of trilobite owes its name.

In the group of trilobites of this sub-family which is found in the Acadian region, some points of structure come into view which are not evident in the corresponding species of the Old World, and raise the question as to whether too much weight has not been attached to the course of the facial suture as a means of dividing genera. Thus, in regard to the two species *Conocoryphe Sulzeri* and *Ctenocephalus Barrandei* of Corda, (*Conocephalites coronatus*, Barr.) associated together by Barrande in the genus *Conocephalites*, he mentions that the suture in the two species is the same in position, and takes the ground that the differing number of segments in the thorax and the diverse pygidia are not of sufficient value to carry these species into different genera, and therefore that Corda should not be followed in thus dividing them.

I think, however, it will be made clear from the additional light thrown upon the relations of these two species by a knowledge of the life-history and the mature features of *Conocephalites Matthevi* (Hartt) that Corda was right in establishing two genera for these species. It cannot be questioned but that the relationship between the last-named trilobite and *Ct. coronatus* is much closer than its connection with *C. Sulzeri*, and that this relationship is most strongly shown in the possession by the two former of a marked protuberance, or lobe, in front of the glabella, and by their small pygidia. The value of the protuberance, or frontal lobe, in discriminating the two genera is better appreciated when the embryological development of *Ct. Matthevi* is considered; for it will be found that this species springs from a more elementary form that the other Conocorypheans of the St. John group, which by their pygidia and the form of their cephalic shield find their relationship with *C. Sulzeri*, *C. bufo*, etc. Barrande remarks that the difference of one joint in the thorax between *Ct. coronatus* and *C. Sulzeri* is not of sufficient moment even when coupled with the existence of diverse pygidia to separate these two species generically. His opinion, as regards the lower generic value of the number of segments in the thorax, is supported by the fact that *Ct. Matthevi* possesses in the only known thorax but fourteen segments, the normal number of segments in *Ct. Sulzeri*, but not in *Ct. coronatus*.

If we admit that the number of divisions in this region of the body is really a matter of arrested development at an earlier or later stage of growth in the life of an individual, it would be of less value in the discrimination of genera, than other points more nearly related to the earlier embryonic features of the trilobite.

Omitting from consideration the difference in the facial suture between *C. Sulzeri* and *Conocephalites Baileyi* (Hartt), a very close resemblance in general form and in the special moulding of the surface of the cephalic shield is apparent; nor is the resemblance between the pygidia of the two species less marked. In the moulding of the inner surface of the head-shield, and in the form of the thoracic segments, we trace on the other hand a close connection between the last named species and *Erinnys venulosa* (Salter) of the British Cambrian rocks.

A still more obvious resemblance is apparent between *Conocephalites (Conocoryphe) elegans* (Hartt) of the Acadian region and *Conocoryphe bufo* (Hicks) of the British Cambrian; and in this case there is no diversity in the suture to throw doubt upon the relationship, for both of these species have a suture that cuts off about a third of the marginal fold.

Considering these main features in the form and the markings of the head-shield, and what is known of the size and number of the other parts of the Conocoryphea on both sides of the Atlantic, it appears to the writer that these trilobites are properly divisible into two groups, which may be arranged, as follows:—

A. Species with frontal lobe as well as glabella, and having a small pygidium.

1.—*CTENOCEPHALUS, Corda.*

Species having a wall-like front to the cheeks and frontal lobe, Ct. coronatus.	Species having a sloping front to the cheeks and frontal lobe,—sub-genus, <i>Hartella</i> , Ct. Matthewi. ? Ct. Solvensis, <i>Hicks</i> . ¹
--	--

B. Species with glabella only, and with larger pygidium.

2.—*CONOCORYPHE, Corda.*

Species having a suture that runs along the outer edge of the marginal fold, C. Sulzeri.	Species having a suture that cuts off the lateral third of the marginal fold—sub-genus, <i>Bailiella</i> , C. Baileyi. C. Walcotti, n. sp. C. elegans. ? C. bufo. ²
---	--

A—*CTENOCEPHALUS.*

1.—*CTENOCEPHALUS MATTHEWI* (Figs. 6–21.)

Conocephalites Matthewi, Hartt; *Conocoryphe Matthewi*, Dana (Meek).

The author of this species has well said that it is the most abundant of the trilobites found at St. John; nevertheless, after having discovered hundreds of heads and other parts of the body, I have not yet met with a perfect individual. However by using the fragments that have been recovered, a fairly good description of all parts of the test can now be given.

¹ The pygidium is not known, but the general aspect is that of *Ct. Matthewi*.

² The pygidium of *C. bufo* is not described by Dr. Hicks, but the head-shield is very like that of *C. elegans*.

ADDITIONAL FEATURES OF THE CEPHALIC SHIELD.

This is the only part of the animal described by Prof. Hartt, and though his account is very full and accurate, it does not give all the characters of this part of the body. It is seldom that the head is found "more than twice as wide as long," except when flattened by pressure in the slate; and the anterior margin is perceptibly angulated where the lateral thirds begin. It may be said also that the fold, though weak at the sides, goes entirely round the posterior angle. Prof. Hartt does not mention a pair of spines, or tubercles, which are set in the hollow between the cheek and the glabella, on the edge of the posterior marginal furrow (one spine being at the inner corner of each cheek) and which can be seen in almost all stages of growth of this species. The statement that the glabella is longer than its width applies to the younger tests; but in the adult, as preserved in the slates, it is more frequently wider than its length, and may be generally described as being as wide as it is long. The ocular ridge, and the lines that diverge from it toward the anterior margin (*Fig. 10*), are much more distinct on the inner, than on the outer, surface of the shield; and the lines not only bifurcate, but are found to anastomose with each other, forming a reticulated ornamentation over the inner surface of the anterior part of the head. Many of the spines that decorate the front of the cheeks are set at the intersections of these lines. The spines are spoken of as being "sparsely sown;" but this remark does not apply to all varieties of the species, as will be seen further on.¹ The example of this species figured in "Acadian Geology" is considerably below the full size of the adult, the head of which, as it occurs flattened in the slates, averages 19 by 38 mm., but is occasionally seen as large as 20 by 40 mm.

GENAL SPINES. (*Fig. 8.*)

Among the parts not described by Prof. Hartt are the genal spines. These appendages are occasionally found attached to the under side of the anterior marginal fold, and, when detached, carry with them the lower half of the lateral third of this fold. They are not spinous like the surface of the cephalic shield, but they sometimes have a few scattered tubercles, and are covered with minute granulations, visible with a lens. The spine in the adult, forms two-fifths of the whole length of the detached cheek-piece, and is moderately incurved to the point; the spine narrows rapidly in the first third, and is sharp at the extremity; a faint rib traverses the cheek-piece along the median line.

FACIAL SUTURE.

Prof. Hartt makes no allusion to this feature of the test in his description of the species, and, if the spines were not found attached, its position would hardly be suspected. In its course along the upper surface of the test it agrees exactly with that of *Conocoryphe Sulzeri*, but differs on the under surface. In *C. Sulzeri* and *Ct. coronatus*, it begins at one-eighth of the distance from the apex of the shield, but in our species at about one-third of

¹ There appears to be a misprint in this part of the description in "Acadian Geology," p. 648, line 22, where the spines are said to be always wanting "on the cheek lobes," perhaps (in the furrows) "around the cheek lobes" is intended.

the distance from the same point; it runs along the edge of the lateral margin, until it approaches the posterior angle, and there it cuts across the extremity of the marginal fold in a curving line, releasing the genal spine from its connection with the shield. A line drawn from the front (apex) of the glabella, touching the front of the cheek, will intersect the anterior margin, where, on the under side of the shield, the suture usually begins; it varies, however, a little in different individuals. It is a somewhat remarkable fact that, while in the two Bohemian species of the Conocorypheæ, *C. Sulzeri* and *Ct. coronatus*, the suture begins quite near the apex, in the Acadian species of all genera of that group it begins about one-third of the distance from the front of the shield to the genal angle.

THORAX. (Figs. 11-12.)

This middle region of the body is seldom found in connected segments, but the slates abound with pleuræ, having the form and ornamentation of this species. The thorax of the adult is not known, but that of the half-grown animal (14 by 28 mm., var. *perhispidus*)¹ consists of fourteen segments (Fig. 12). The axis is well rounded, and the rings are about three-fifths of the length of the pleuræ; each ring is grooved more deeply at the sides than on the axial line, and carries a few small obscure spines, ranged along the crests of the bounding ridges. The pleuræ are bent downward at the middle of their length, and are strengthened by a wide groove or furrow, which extends well out towards the tip; the raised edges of the pleuræ are decorated with eight to ten small spines, these being more numerous on the front than on the back edge of each pleura.

PYGIDIUM. (Figs. 13, 13b, 13c, 13d.)

Among the pygidia of the Conocoryphean type there are two kinds which are of much more frequent occurrence than others; the smaller of these corresponds in form and size to the pygidium found with the thorax just described. This, therefore, is regarded as the pygidium of *Ct. Matthewi*, the other being the tail-piece of *Conocoryphe Baileyi*.

This pygidium is reversed semi-circular, being straight or nearly so on the base and arched around at the front of the axis and lateral lobes. The largest is about $4 \times 8\frac{1}{2}$ mm. The axis is about three-eighths of the whole width, and has a posterior slope extending nearly or quite to the end of the pygidium; it has two rings, beside the articulating facet; the first one is sharply raised with strong furrows before and behind, but the furrow behind the second ring is only faintly defined: the posterior lobe projects in high relief from the general surface of the caudal shield, and descends abruptly and rapidly to the posterior margin. The lateral lobes are flattened posteriorly; each lobe has one rib, beside the half rib in front; the first costal furrow is distinct, the second faint, but neither reach the outer margin; there is no distinct marginal fold, but the surface of the pygidium is slightly raised towards the outer margin.

Sculpture.—Each ring of the axis bears four or five minute spines ranged along the crest, and the costal rib has about the same number; a few similar spines may also be detected on the outer part of the half rib, and scattered over the flat surface of the lateral

¹ Described on a succeeding page.

lobe. These spines show most distinctly on the mould of the inner surface, and are perhaps only perforations of the test. The outer surface of the test appears to the naked eye to be smooth, but when magnified it is found to be finely granulated.

VARIETIES.

This species varies much in the ornamentation of the cephalic shield. Beside the type which is described by Prof. Hartt as having sparsely sown spines, there are three varieties distinguished by the ornamentation. Of these, the first two appear to run into the typical form, but the third has more stable characters.

The spines which ornament the surface of *Ct. Matthevi* are tubular, having a cavity which passes through the test; those on the front of the cheeks, on the frontal lobe, and on the anterior marginal fold, are connected together within by a network of striations which usually cross each other at the internal orifices of the spines; on the outside of the shield there are also striae, though usually ridges, corresponding in course and position to those within. These striae originate at the ocular lobe, and extend forward across the anterior marginal fold to the edge of the shield.

The following table, shewing the usual number of spines on different portions of the test, will help to distinguish the varieties that are described separately after it:—

TABLE SHOWING THE AVERAGE NUMBER OF SPINES OF DIFFERENT VARIETIES OF
CTENOCEPHALUS MATTHEVI.

	Anterior Margin.		Frontal Lobe.	Glabella.	Occipital Ring.	Posterior Margin (each side.)	Cheeks.	
	Front Third.	Lateral Third.					Within the Ocular Ridge.	Without the Ocular Ridge.
Typical form (young, 5 × 8 mm).....	25	12	6	15	4	5	12	20
“ (well grown, 14 × 28 mm.)....	40-50	15-20	10-15	15-25	4	5	25	40-50
“ (adult test, { 16 × 32 and } .. 19 × 38 mm.) ..	35	20	12	24	4	5	20	25
Var. α . <i>geminispinosus</i> (11 × 22 mm.)...	30	25	12	13	2	4	12	18
Var. β . <i>hispidus</i>	60	30	40	50	10	20	40-60	60-80
Var. γ . <i>perhispidus</i>	80	60	60	70	40	30	70	100

Var. α . *geminispinosus*. A sparsely-spined variety in which the spines are paired on many parts of the shield. This is especially the case with those on the occipital ring and glabella, and in some cases there is a distinct double row of spines, passing from the outer posterior angle of the cheek, inside the summit, to its anterior extremity, and thence round the front of the frontal lobe to the opposite cheek. This variety may be the *Conocephalites geminispinosus* of Prof. Hartt; but the wide marginal fold and gibbous cheeks, attributed by him to *geminispinosus*, are more frequently met with in the next variety.

Var. β . *hispidus* is more angulated in the outline of the cephalic shield than the typical form, and the middle of the anterior margin generally projects a little in front: it has

more tumid cheeks than the type, or *var. α.*, and the fulness extends well down toward the genal angle; the furrows are generally deeper and more abrupt, and the anterior marginal fold usually broader and flatter. The occipital spine is long and stout, and the ocular ridge frequently not observable. The largest head of this variety found was 15×30 mm. The marked feature of this variety is the profusion of spines that cover the raised parts of the cephalic shield,—usually double the number found on the typical form.

Var. *γ. perhispidus* (*Fig. 12*), is distinguished from the others in having more than one row of tubercles or spines on the lateral limbs of the anterior margin; and by the more numerous and smaller tubercles, almost uniform in size, that cover the test. The largest test of this variety found was 15×30 mm.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE YOUNG.

Fortunately in this species the peculiar form of the cephalic shield, and the hispid surface enable us to recognize without difficulty very small tests; in the very youngest we lose the guidance of spines, but the general form is a sufficient assurance that, in the minute tests to which I am about to refer, we have the embryonic and larval stages of this trilobite. The youngest form, however, differs widely from the adult, and, without the intermediate links, one would hesitate to assign them to the same species or even the same genus. In the following descriptions I have named as "stages" those tests, where a new feature is introduced in the moulding of the cephalic shield during growth.

EMBRYONIC STAGE (?), $1 \times 1\frac{1}{4}$ mm. (*Figs. 14 and 15.*)—Shield semi-oval in outline and globose, with genal spines. The anterior margin is bounded by a very thin, thread-like fold at the anterior quarter. The genal spines are slender, arched inward at the points, and about as long as the cheeks are wide.

The *axial lobe* of the cephalic shield (there being as yet no glabella) is club-shaped, the anterior half being enlarged; it is bounded throughout by distinct furrows.

The *occipital ring* is not distinguishable as a separate part, but the occipital spine appears as a distinct protuberance at the posterior end of the median lobe.

The *posterior margin* is strongly arched forward on each side of the centre, and backward again on nearing the genal spines; the fold is visible, but is a mere thread.

The *cheeks* are somewhat tumid outward, but they fall below the level of the median lobe in the forward half. In a few tests of this size the ocular ridge is faintly outlined for a short space on the anterior slope of the cheek, on each side of the axial lobe and quite close to the anterior marginal fold, but usually it cannot be distinguished.

I have marked this form with doubt as an embryonic stage of *Ct. Matthewi*. It is not found in such great numbers as the succeeding stage, and may perhaps be only an immature condition of it; or possibly it may be an earlier stage of one of the other Conocorypheans. The club-like form of the enlargement of the front of the axial lobe may be due to backward pressure upon this very flexible test. In most of the tests of the next stage obtained from the slates, the width of the anterior end of the axial lobe is, on the contrary, exaggerated by downward pressure.

FIRST STAGE, $1\frac{1}{3} \times 2$ mm. (*Fig. 16.*)—Shield semi-circular, with genal spines.

Anterior margin.—The fold faint, thin and thread-like, and extending about one-third

across the front of the shield. Genal spines are moderately incurved and at this stage are half as long as the posterior transverse diameter.

The *axial lobe* of the shield is trumpet shaped, about twice as wide in front as behind, where it is about one-fifth of the transverse diameter.

The *occipital ring* is prominent and separated from the median lobe by a furrow; it is subtriangular, the extremities extending forward toward the inner angles of the cheeks. The summit projects backward to an elevated point which is scarcely a spine.

The *posterior margin* is strongly arched, and has a distinct though not strong fold.

The *cheeks* are prominent; they are somewhat higher than the axial lobe of the shield, and are tumid forward and in the outer half. The ocular ridges are still far forward on the anterior slope of the cheeks, around which they arch, descending into the furrow, and are lost to view about half way from the front of the cheeks.

In small tests, such as the preceding, which bear only a remote resemblance to the adult form, and which, owing to their thinness, are more liable to distortion than the succeeding moults, the author depends largely upon three considerations in referring them to this species. There is, first, the train of succeeding sizes, which by their form and marking are undoubtedly of the species *Ct. Matthewi*. In the second place, there is the semi-circular shield and the rudiment of the ocular ridge, which together are sufficient to show that these minute tests belong to the Conocorypheans. And, thirdly, there is the consideration of number. I think it may be safely assumed that one-third of the head shields of the trilobites, grouped by Prof. Hartt under the genus *Conocephalites*, which are exposed in breaking up the shales of horizon 1c at St. John, are of this species; and of the embryonic tests found at the same locality, a corresponding number are of the above form or stage.

SECOND STAGE.—Shield, $1\frac{3}{8} \times 2\frac{1}{2}$ to $1\frac{3}{4} \times 3$ mm. Narrowly semi-circular, without spines. This has the thirds of the front margin angulated, and is easily recognized as related to the adult form of the species.

Anterior margin.—In this, beside the fold in front, the lateral thirds can be seen to be slightly turned along the edge.

The *gabella* is now divided from the rest of the axial lobe which forms a short prominence in front of the glabella, and is low as compared with it. The first pair of glabellar furrows is distinctly though lightly impressed, and the second pair can sometimes be detected. The occipital ring and spine are well marked.

The *cheeks* are now more spreading at the base and somewhat tumid outward and forward. The two little spines at the posterior inner corner are visible. The ocular ridge is higher up on the slope of the cheek than in previous stages,—being in about the position of this ridge in the adult of *Conocoryphe elegans*.

Sculpture.—The surface of the test when viewed with a lens appears to be finely granular.

THIRD STAGE (Fig. 17.)—Shield, $2\frac{1}{2} \times 4$ mm. Narrowly semi-circular, but angulated like the last, with rounded corners and without spines.

Gabella rather wider at the posterior end than in front, but still only about one-fifth of the whole width of the shield. Two pairs of furrows are now distinctly but lightly impressed. The frontal lobe is still short and comparatively inconspicuous.

The *posterior margin* is now straighter and the furrow heavier.

The *cheeks* are now more like those of the adult in form, and the little spines at the corner more distinct.

Sculpture.—The spines on the cheeks are now visible with a lens, and the rows across the glabella also.

FOURTH STAGE (*Fig. 18.*)—Shield, $3\frac{1}{3} \times 5\frac{1}{3}$ mm. Oblong semi-elliptical, without spines.

The *anterior marginal fold* is now traceable all around, and is wider and stronger everywhere than in the younger stages.

Glabella much wider behind than before; nearly one-third of the transverse diameter. Three pair of furrows are visible, two directed backward, as in the adult. The frontal lobe is rounder than in preceding stages, having gained in length.

The *cheeks* have become ovoid and spread apart at the base, owing to the flattening of the posterior outer angle and the widening of the base of the glabella.

Sculpture.—Tubular spines, are now visible on all projecting parts,—a double row on the front third of the anterior marginal fold, and a single row on the rest of the fold; there is also a row of about five spines on each limb of the posterior marginal fold.

FIFTH STAGE (*Fig. 19.*)—Shield, 5×8 mm. Narrowly semi-circular, somewhat angulated, without spines.

The *Glabella* and its furrows are more distinct than in the preceding stage.

Posterior margin.—Notch in the outline at the inner end very distinct; fold thickened toward the outer end, and rounded forward at the genal angle.

Sculpture.—All elevations are now covered with spines, and the number does not differ greatly from those on some adult individuals, but they are arranged with more regularity, especially the rows across the glabella and frontal lobe; those around the outer base of the cheek may also be seen to be roughly arranged in rows parallel to the anterior border. The average number of spines on heads of individuals of this age is given in the preceding table.

From this stage onward to the adult period there are no very decided characters marking the progress of the animal toward maturity, but the changes in the proportions of different parts of the shield are gradual. Of certain sizes, there is a predominating number of shields preserved, as, for instance, at 6×10 mm., 7×12 mm., 9×17 mm., (*Fig. 20.*); 10×20 mm., 14×28 mm., (*Fig. 21.*); 19×38 mm., (*Fig. 6.*) The form of the shield changes during this time, so that the width becomes double the length.

SIZE 9×17 mm. (*Fig. 20 and 9.*)—Of this size, an individual with other parts attached to the shield has been obtained, from which it appears that the genal spines have become shorter in proportion to the size of the shield than they were at first. Four segments of the thorax attached show a rapid narrowing of the body-rings at this stage.

SIZE 10×20 mm.—At this period the head-shield, as preserved in the slates, is about twice as wide as long, and continues to maintain this width until the adult size is reached; the genal spine is also short, as in the adult.

SIZE 14×28 mm. (*Fig. 21.*)—From this period to maturity there is greater variation

in the number of spines covering the test, and the arrangement of these spines is less regular than in the younger heads. The number of spines usually found on shields of this size is given in the preceding table.

SIZE 19×38 mm. (Fig. 6.)—In this, which may be considered the adult stage of this species, the most notable features are the increased irregularity in the number of the spines, and the greater distinctness of the eye lobe and its ramifications.

RESEMBLANCE OF THE YOUNG TESTS TO OTHER SPECIES.

Axial lobe.—The earlier stages of growth in this trilobite are of much interest, especially those which precede the second segmentation of the axial lobe of the cephalic shield. In place of the conical glabella, which characterizes the *Conocoryphe*a at maturity, these embryonic tests have a club-shaped, or trumpet-shaped, median lobe, simulating, to some extent, the glabella of *Paradoxides* and *Carausia*, and especially the younger stages of *Sao hirsuta*. As in the first named genus, the eyelobe begins opposite an anterior enlargement of the axial lobe of the shield, and sweeps outward toward the genal angle. The long genal spine of the early stages adds to the likeness.

Frontal lobe.—The growth of this part is an interesting feature in the history of this trilobite. At first it was a narrow segment cut off from the median lobe; but as the animal grew, and the eyelobe retreated from the front of the shield, a corresponding increase in the length of this part took place; until, from being when first seen about one-fifth only of the axial diameter, it became at maturity nearly a third. What the glabella lost in length during the growth of the animal, was partly acquired by this frontal protuberance of the shield.

In the young of *Conocoryphe Baileyi* corresponding to the second and third stages of this species, there is a slight protuberance in this part of the shield, so that in distorted young tests it is not always easy to distinguish the two species; especially in the second stage of *Ct. Matthewi*, when there are no tubercles visible and when the position and sweep of the ocular ridge in the two species and in *Conocoryphe elegans* are very similar: but in the older tests, in which the specific characters are more fully developed, the species are easily separated. In the European *Conocoryphe Sulzeri* a slight protuberance of a similar nature may be observed, but it does not assume importance.

Arrangement of the spines (Fig. 9, &c.)—Although at the first glance the spines, which are strewed over the surface of the test in this species, appear to be placed without order, it is evident, on a more careful survey, that some at least are arranged in a definite way. Several rows of spines may be observed, especially in the young, crossing the glabella; and the surface of the test is sometimes seen, both in this species and in *Conocoryphe elegans*, to be slightly elevated along the lines where these spines are set. It would appear that some general purpose in the economy of these trilobites is subserved by the elevation of the test at these places.

Glabella.—In this species (*Ct. Matthewi*), the glabella is relatively smaller than in any other of the *Conocoryphe*ans occurring at St. John; and it does not fairly assume the form characteristic of the genus until the shield has attained half of its largest diameter. This will be seen by the following table. In this table the measurement of the small shields are only roughly approximated:—

COMPARATIVE SIZE OF HEAD AND GLABELLA OF *CT. MATTHEWI* AT DIFFERENT AGES.

	Size of Cephalic Shield.		Size of Glabella.		Proportion of the Glabella to the	
	Length.	Width.	Length.	Width.	Axial Diameter.	Transverse Diameter.
Average of several.....	19	38	9	9	.47	.25
" " "	18	36	8	8	.45	.22
" " "	16	32	8	7½	.5	.24
" " "	14	28	6	7	.43	.25
" two	12	25	5½	7	.46	.28
" four	11	23	5	6	.45	.26
Var. <i>a. geminispinosus</i>	11	22	5	6½	.45	.3
Average of two.....	9	18½	4½	5½	.5	.3
" " "	8	16½	4½	5	.56	.3
" three.....	7½	13	4	3½	.55	.27
" four.....	5¾	10½	3	2½	.52	.24
" three.....	4½	8	2½	2	.5	.25
" " "	3	5½	1½	1½	.55	.28
" " "	2½	4	1½	1	.51	.25
" " "	1½	2½	1	½	.63	.24
Average of several ¹	1½	2	1	½	.77	.16

From the preceding observations on the development of this species during its growth, it will be seen that much light as to the life-history and relationship of different genera of trilobites is to be gained by the study of the embryonic and larval stages, and, as I have shown in my former article on the Paradoxides, it is evident that the nearer we get to the embryo the more important are the phases of the trilobites, especially in reference to their primitive relationship. Nevertheless, the larval stages should not be neglected, for in these there are changes which, though not so momentous, are still of importance as connecting the embryonic form with the adult animal.

B—CONOCORYPHE.

1.—CONOCORYPHE BAILEYI. (*Figs. 22–27.*)

Conocephalites Baileyi, Hartt.

CEPHALIC SHIELD.

Since Prof. Hartt originally described this species, other parts of the body have been recovered, and further particulars can be given in regard to the head-shield than are contained in his description.

¹ The measurement in the fifth column of figures here includes the whole length of the axial lobe, there being no separate glabella. The length and width of the shield and glabella are given in millimetres.

Facial suture.—This cuts obliquely across the anterior marginal fold, at the beginning of the lateral third, where the fold has already begun to bend rapidly toward the posterior margin; after crossing the fold, the suture runs along the side of the cheek and curves outward toward the posterior angle.

Glabellar furrows.—The describer of the species states that there are none, or that they are but slightly marked, without specifying their number or position. It is true that on many heads they are obscure, but on others they are sufficiently distinct to be easily seen. The posterior pair originates at a point on the side of the glabella more than two-thirds from the posterior end, and arches backward at an angle of 45°, nearly attaining the summit of the glabella, and terminating quite close to its end. The second pair is less distinct, and is also directed backward, but less decidedly than the posterior pair, reaching about half way to the summit of the glabella; this pair is about as far from the front, as the posterior pair, at their outer ends, is from the back of the glabella. The anterior pair of furrows is both faint and short, often to be detected only as shallow depressions on the surface of the glabella.

Sculpture.—The outer surface is smooth. Some tests are distinctly granulated on the inner surface; these markings are sometimes large enough to be seen by the naked eye, but generally cannot be resolved without a lens; they are largest on the higher parts of the occipital ring and glabella. It is also on the inside of the test that the ocular ridge and its ramifications can be seen to the best advantage; on the outside of the shield both are but faintly visible. On tests that are unusually well preserved, very fine granulations of the outer surface may be detected with a lens.

THORAX.

Only eight segments of this region of the body are known.

Axis.—The few rings of the axis preserved indicate that it was comparatively narrow; the rings are well arched, rounded and smooth.

The *pleurae* are strongly geniculated at the fulcrum, which is about half way from the axis. There is a wide and deep concave furrow on the inner half of each pleura; but beyond the fulcrum, the furrow narrows rapidly, and the bounding ridges slope away from it on each side: the furrow ends rather abruptly on the median line, before reaching the extremity of the pleura. The *pleurae* are not so strongly angulated at the middle of the thorax as near the head.

PYGIDIUM. (Fig. 24.)

Length, about 10×20 mm. Broadly lenticular, and its width is twice its length.

Axis narrowed posteriorly, scarcely reaching the extremity of the pygidium. Carries three rings, beside the articulating facet; third ring faintly defined; terminal lobe rounded at the extremity and descending abruptly at the end. Each of the rings is indented with a sharp stria, nearly half of its length and parallel to its course. Each of these striae on the outside opposes a more distinct groove on the inside of the test.

Lateral lobes.—The side lobe of the pygidium bears three ribs, beside the half rib in front; the third rib is only faintly raised above the general surface; a narrow, faint furrow, or stria, may be seen to pass outward from the posterior side of the inner end of the

first and second ribs toward the anterior side of the outer end of these ribs. The first furrow both of the axis and marginal third are strongly impressed. The half rib connects at the outer angle of the pygidium with a distinct border, which at the inner edge is bounded by a sharp and straight, thread-like ridge.

Sculpture.—Both the inner and outer surfaces of the test in this pygidium appear smooth, but with a lens the outer surface may be seen to be very finely granulated.

[N. B.—There is a broad variety of this pygidium (7×18 , or 8×20 mm.) with more distinct ribs both on the axis and lateral lobes, and having a more quadrate end to the axis.]

VARIETIES. (Figs. 23 and 23b.)

Var. α . *arcuata*. The distinctive features of this form are not very easily pointed out, but are sufficiently obvious on comparison of a number of individuals; the difference from the type is most conspicuous among the larger tests, and it is not so easily recognized among very small ones. It is quite possible that it may be only a sexual variation of form. This variety differs from the type in having a more conical glabella, rounded rather than squared in front, and having flattened slopes on each side of the axis. The anterior marginal fold is more strongly arched forward in the middle, is wider and has a longer slope to the furrow than the corresponding fold in the typical form; the furrow also is wider. The inner end of the ocular ridge is more prominent and rounder in this variety than in the type.

DEVELOPMENT OF THE YOUNG.

The heads of this species have been found from the length of two millimetres upward.

SHIELD 2×3 mm. (Fig. 25.)—In this species the earliest known stage resembles the adult much more nearly than the youngest, in the preceding species, does the mature individual; and yet it presents important differences.

The *gabella* is cylindrical and about two-thirds of the whole length of the shield, whereas in the adult it is not much more than one-half. But the disparity in width is greater, for at this stage the glabella is only one-fifth of the width of the buckler, while in the larger tests it is about one-third. Only the posterior pair of furrows can be detected at this age, and they are more strongly directed backward than those of the adult.

The *occipital ring* is peculiar and quite different from that of the adult. It is triangular in outline, with the spine set well back on the axis; the two anterior angles merge into the corners of the cheeks at the point where, in the preceding species and in *C. elegans*, a small spine is situated.

The *posterior marginal fold* is well defined, but sharp and narrow, and the genal spines are also narrow and about as long as one-third of the posterior diameter of the shield.

The cylindrical glabella at this stage recalls the form common in the genus *Ptychoparia*, and when the ocular ridge peculiar to the Conocoryphea is obscure, it is sometimes difficult to distinguish the young of the Ptychoparians from the fry of this species.

SHIELD $3 \times 4\frac{1}{2}$ mm. (Fig. 26.)—At this period the glabella shows much greater lateral volume, but only one pair of furrows is yet visible. The anterior marginal fold is now

stronger, as is also the posterior, but the occipital ring preserves the same triangular form as in the stage last described.

Sculpture.—Except the anterior marginal fold, which is minutely granulated, the surface of the test at this stage appears scabrous under the lens.

SHIELD 4×6 mm. (*Fig. 35*).—A shield of this size has been found which has some peculiar features. The glabella is conical, narrowed in front and with three sets of distinct furrows, as in *C. elegans*, and, like some shields of this species, it has raised ridges across the glabella between the furrows. But the eyeball, cheek and anterior marginal fold are such as are found to characterize *C. Baileyi*. The surface is scabrous.

SHIELD 7×14 mm. (*Fig. 27*).—The intermediate sizes between this and the preceding have not been recovered, but at this stage the shield has nearly attained the proportions of the mature form. The glabella has more distinctly converging, straight sides than the last, and also possesses the sub-quadrangular front which is found in most of the mature heads. All the furrows are distinctly impressed. The occipital ring is narrowed, and its spine, or tubercle, placed half way from the front. Respecting the succeeding sizes of this species, there is little of moment to be said: both glabella and cheeks continue to increase in width at the base, and a greater amount of variation appears in the distinctness of the furrows on the glabella.

The following table will more clearly show the variation in the form of the shield and the relative proportions of the glabella during growth. The figures given for the small tests are only rough approximations:—

COMPARATIVE SIZE OF HEAD AND GLABELLA OF *C. BAILEYI* AT DIFFERENT AGES.¹

	Size of Cephalic Shield.		Size of Glabella.		Proportion of Glabella to		
	Length.	Width.	Length.	Width.	Axial Diameter.	Transverse Diameter.	
Var. a. (<i>Fig. 23</i>) .	20	40	12	14	.60	.35	Well rounded.
Like Fig. 22	20	40	12	14	.60	.35	{ Somewhat flattened and spread.
.....	18	34	10	12	.55	.35	Well rounded.
.....	17	36	10	12	.59	.33	Rather flat and wide.
.....	15	28	9	9½	.60	.34	Somewhat flattened.
Var. a.	13	20	7	7½	.54	.37	Narrowed.
" "	10	16	6	6	.60	.31	Diagonally narrowed.
.....	9	15	5	5	.55	.33	Narrowed.
Fig. 27	7	14	4	4½	.57	.34	Flattened.
Fig. 35	3	6	1½	2½	.54	.38	Shortened.
Fig. 26	3	4½	1½	1¾	.50	.39	{ Flattened and cheeks narrowed.
Fig. 25	2	3	1½	½	.66	.20	Somewhat flattened.

¹The measurements in this table are in millimetres.

2.—*CONOCORYPHE ELEGANS.* (*Figs. 28–34.*)*Conocephalites elegans*, Hartt.

Prof. Hartt's account of this species is not as full as that which he gives of *Ctenocephalus Matthewi*, and a few words of additional description may be useful.

CEPHALIC SHIELD. (*Figs. 28, 29 and 34.*)

I find that, in shields which are not distorted, the occipital ring and spine project behind the posterior line of the shield; and that the posterior marginal fold overhangs the furrow only in cases in which the shield is shortened by pressure. In the largest heads the wide part of the anterior marginal fold is as much as the seventh of an inch (3½ mm.) in width. In flattened heads the glabella appears to be wider than it is long, but the relations are reversed when the natural form of the glabella is preserved, it being a little longer than its width. The posterior marginal fold is thin, sharp and high in the inner three-fifths, but broader and flatter at the outer two-fifths. Viewed horizontally, the fold seems almost geniculated at the point where this change in width takes place; viewed from above, the border is here sharply angulated forward. The occipital furrow is deeply indented in the outer third, and arches back to the middle third, corresponding in its course to the glabellar furrows. I do not find that the bounding groove of the glabella joins the anterior marginal furrow, though it often has that appearance in distorted heads because the intervening space is low. I have seldom found an occipital spine more than an eighth of an inch in length, including the slope of the ring, but the variation in the length of the spine in *Ctenocephalus Matthewi* would quite lead to the expectation that longer spines may be found on some shields of this species.

Facial suture.—This begins at the side of the head, where the marginal fold becomes narrow, and usually at a point about as far from the front of the shield as the length of the glabella; it crosses the marginal furrow diagonally to the border of the cheek, along which it runs for some distance, and then arches outward toward the posterior angle of the shield.

Ocular ridge.—Prof. Hartt does not refer to this feature, and in some heads it is scarcely distinguishable. It begins on the slope of the cheek, just behind the front of the glabella; there is no tuberculous elevation here, as in *C. Baileyi*, nor such a lenticular ridge as in *Ctenocephalus Matthewi*, but the ridge is narrow and less elevated; its extension crosses the cheek more directly than in the other two species, descending toward the point where the facial suture, after cutting the anterior margin, curves in toward the cheek. The ocular ridge and its ramifications are more distinct in the undersized and young of this species than in the full grown trilobite.

Sculpture.—There is more regularity in the arrangement of the tubercles of this species than in the mature *Ct. Matthewi*. The row of tubercles, which in this species crosses the glabella behind the first pair of furrows, consists of six, and arches forward on the slopes behind the furrow. There is another row, also consisting of six tubercles, less arched than the last, and terminating at the anterior ends of the same furrows. A more irregular row of tubercles crosses the glabella on the space between the second and third furrows. Between these three rows of tubercles, near the axial line, there is in each space a pair of less prominent tubercles. On some young heads the three principle lines of tubercles on

the glabella are placed on slightly elevated, transverse ridges. In this species the tubercles are more equally distributed over the surface of the cheeks than in *Ct. Matthevi*.

The test of this species is more heavily studded with minute elevations than the typical forms of other species of Acadian Conocorphea. The outer surface is covered almost everywhere with little projecting tubercles, which are nearly equal in size, and appear to be based on an outer film of the shell. When this film is removed the test has quite a different appearance, for, in place of closely set projections of nearly equal size and height, prominences of two orders come into view, larger ones, of the nature of hollow spines, and smaller ones, similar in size to those on the outer film of the test, but more pointed. The moulds corresponding both to the spines and the tubercles may be seen on the cast of the inner surface of the test; and it would seem that the hollow core of the spines passes through the test, but that the apex of the core is veiled on the outside by tubercles similar in appearance to the other tubercles with which the outer surface of the test is so abundantly studded.

PYGIDIUM. (Fig. 30.)

Broadly lenticular, and about half as long as it is wide.

Axis sub-triangular, running the whole length of the pygidium. Marked by three rings, beside the articulating facet, and a terminal lobe, which has a slight protuberance on each side of the axial line, near the middle, and thence slopes abruptly and narrows rapidly to the extremity.

The *side lobes* of the pygidium have three ribs beside the half rib at the anterior margin; the first two ribs are well defined, the third only by a furrow in front; all arch backward and downward to the margin. The two first ribs are crossed by narrow, faint furrows, or *striæ*, from the anterior side of the inner end to the posterior side at the outer end.

Sculpture.—The outer surface is distinctly granulated all over; on the intermediate, or under surface, sometimes a single, sometimes a double row of small spines can be detected on the two first rings of the axis and ribs of the lateral third (about four spines on the rings and about six on the ribs). The mould of the inner surface is smooth.

This pygidium is supposed to belong to *C. elegans*, because it is one of the three most abundant pygidia of Conocoryphean type found in the shales of Division 1c. at St. John; the granulate and punctate surface also accords with the ornamentation on the test of this species.

VARIETIES. (Fig. 34.)

Var. α . *granulatus*. This differs from the typical form in the absence of spines and tubercles, the surface being closely granulated; only large individuals are known; the most perfect had very wide cheeks and three raised bars across the summit of the glabella; the front of the marginal fold appears to be narrow and not triangular, but this may be an accident of preservation.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE YOUNG.

The series of heads of this species is defective and the history of its growth is therefore imperfect.

SHIELD 2×4 mm. (Fig. 31.)—This is widely different from the adult in many respects; the cheeks are unusually tumid, and the glabella and anterior marginal fold, especially the latter, already possess the form peculiar to this species.

The *anterior margin* inclines to be straight across the front and angulated at the lateral third. The fold is thick and wide in front, but fades away near the front of the lateral third, where the tumid cheek is devoid of protecting rim; the triangular enlargement at the front is not so marked as in the adult, owing to the furrow being less decidedly impressed. The genal spines are about half as long as the posterior diameter of the shield, and are distinctly incurved at the points.

The *posterior margin* (in the only example known) appears to extend into a mantle, or membrane, which connects the points of the genal spines with a central spine having a mesian furrow; this mantle arches forward between the three spines, and is of great tenuity; but is bounded posteriorly by a delicate, though distinct, thickened margin; no posterior marginal fold is visible, but a small tubercular elevation marks the point where the posterior fold in the adult is angulated; though the fold is absent, the posterior marginal furrow is distinctly impressed; it arches forward in the inner two-thirds, and outward in the outer third.

The *glabella* at this stage appears cylindrical rather than conical, owing to the high relief of the anterior end, and the wide depression which at the posterior end separates it from the cheeks. The first pair of furrows is sufficiently distinct; they are directed backward at a sharp angle, and reach the posterior slope of the glabella, but do not connect with each other; the second pair can be detected, but they are very faint; their direction is nearly parallel to the first.

The *cheeks* are quite tumid in the middle and at the anterior end, but are flattened at the posterior inner angle, and, in a less degree, toward the outer angle. The ocular ridge is distinct; it begins on the inner slope of the cheek, opposite the point where the dorsal furrow begins to bend around toward the front of the glabella; at this point there is a small, sharp, lenticular elevation, from which the ridge arches forward across the front slope of the cheek, and descends, arching backward, along the outer slope until it is lost in the anterior marginal furrow, somewhat behind the middle of the lateral third of the anterior margin.

The *occipital ring* is well marked and prominent; it projects behind the line of the posterior margin, and is crowned by a distinct, though not a long, spine. The outer third of the occipital furrow is heavily impressed, but does not extend far enough to sever the ring from the cheek, there being a narrow connecting ridge.

Sculpture.—All projecting parts of the shield are finely but, when viewed with a lens, distinctly granulated, and a few tubercles are visible.

SHIELD $4\frac{1}{2} \times 8$ mm. (Fig. 32.)—At this age the shield has a much nearer resemblance, in general aspect, to the adult. The front margin is more distinctly arched, and the cheeks have the rhomboidal form of those of the full-grown animal. The facial suture can at this stage be detected; it cuts the anterior marginal fold as far from the posterior angle as that angle is from the occipital ring. The posterior marginal fold is thin but distinct.

Sculpture.—Not only is the surface granulated, but the tubercles are distinct and are arranged as described in the account of the sculpture of the adult. A double row of

tubercles may be seen at this stage, arching around the inner slope of the cheek, and other rows around the outer edge; the outer rows are not perfectly regular and continuous, as other rows run into them from the upper slopes of the cheek.

SHIELD $8 \times 15\frac{1}{2}$ mm. (*Fig 33.*)—At this stage, in the examples I have, the tubercles on the cheeks do not show so regular an arrangement as in smaller tests; but those of the glabella continue to exhibit great regularity, as described of the adult on a previous page. In this size the general aspect of the shield is more like the adult than it is in the smaller tests. All the furrows are now present and are deeply impressed; the central, triangular part of the anterior marginal fold is wide and decidedly elevated. The posterior marginal fold, however, continues narrow and sharp. The ocular ridge now presents numerous branches spreading toward the anterior margin.

SHIELD 19×38 mm.—At this, which is near the adult stage, the mature form, except in the matter of width, is nearly or quite attained, the tubercles are more irregularly scattered over the surface of the test, and the posterior margin is strengthened.

SHIELD 20×46 mm.—This, the adult form, exhibits the completed expansion of the shield laterally. The simplicity in the arrangement of the tubercles, so well seen at the $8 \times 15\frac{1}{2}$ stage, is here apparently lost, but, on careful examination, traces of it can still be detected in the apparently confused grouping of raised points on the surface of the glabella. And the same may be said of the tubercles on the cheeks, which along the front still exhibit a rude parallelism. To the heavier tubercles along the back, or higher part of the anterior marginal fold, numbers of smaller tubercles are added in these later stages, the whole being graded to quite small tubercles along the verge of the shield. The additional tubercles scattered over the surface of the shield in the larger tests are not always present, there being smooth individuals, which have no more tubercles than those found on the smaller tests.

The following table will show the changes in the proportions of the cephalic shield and glabella of *C. elegans* during growth:—

COMPARATIVE SIZE OF HEAD AND GABELLA OF *C. ELEGANS* AT DIFFERENT AGES.

	Size of Cephalic Shield.		Size of Glabella.		Proportion of Glabella to		
	Length.	Width.	Length.	Width.	Axial Diameter.	Transverse Diameter.	
One head.....	21	44	12	13	.57	.29	Flattened.
Average of two	19 $\frac{1}{2}$	38	11	10 $\frac{1}{2}$	.56	.28	Well rounded.
One head.....	16	30?	9	9	.56	.30	Narrowed?
" "	13	26?	7	7	.54	.27	Flattened.
Average of two	8 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	.58	.30	Somewhat shortened.
One head.....	4 $\frac{1}{2}$	8	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	.50	.28	Well rounded.
" "	2	3 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	.66	.21	Tumid.

This species resembles *C. bufo* (Hicks) of the English Cambrian rocks, but differs in the following particulars: it grows to a larger size and has no eyes¹, the front margin is not so heavily impressed, nor is the triangular part so wide, the tubercles on the shield are more numerous than represented in the figure of *C. bufo*, and there is no tubercle on the outer posterior corner of the cheek. It may be found at St. John, Radcliff's, etc., in Division 1c.

3.—CONOCORYPHE WALCOTTI, n. sp. (Figs. 36 and 36b.)

Only the cephalic shield is known; this is semi-circular, without spines.

The *anterior margin* well arched forward, with a narrow and well rounded fold. Suture in about the same position as that of *C. Baileyi*; in specimens that are shortened by pressure, the initial point is about as far from the apex of the shield as that is long; in others that are narrowed, the distance from the front equals the combined length of the glabella and occipital ring.

The *glabella* rather flat, bounded by a distinct furrow. The glabellar furrows are three pairs, not well defined in the examples known, but apparently similar in course and length to those of *C. Baileyi*.

The *occipital ring* as in that species, but with the tubercle more distinct, and always carrying a slender spine; in the examples known, the ring projects behind the posterior line of the shield.

The *posterior margin* is bent forward at the extremity. Fold rather narrow. Furrow well marked, arched forward in the middle, widening toward the extremity.

The *cheeks* are high next the glabella, descending toward the front and sides; they are rather higher than the glabella, and are connected in front. The ocular ridge begins more than a third from the front and extends across the cheek to the posterior corner; ramifying ridgelets are numerous, crowded, and not very distinct.

Sculpture.—The surface is closely covered with fine granulations without, but marked on the inner surface also by numerous minute pittings, which, in the mould of the interior of the test, have the appearance of small spines. These pits, or pores, are connected by numerous fine, thread-like striae. These striae are similar to those found on the inner surface of the test in *Ctenocephalus Matthewi*, but in the species *Walcotti* they have a more net-like arrangement, and are found covering a band that crosses the cheek behind the eyelobe; they are also found on the front of the glabella: in the two other tuberculated species occurring at St. John, the striae connecting the tubercles, or pores, are confined to the eyelobe and anterior marginal fold and the space between them.

Thorax and Pygidium unknown.

Development of the Young.—The examples of the young tests in this species are not sufficiently numerous or perfect to form the basis of remarks on changes during the period of growth. The following will show that it differed but little from *C. Baileyi* in its proportions:—

¹ The eyes of that species appear to be rudimentary, for Dr. Hicks speaks of them as "small and scarcely visible."

	Size of Shield. L. W.	Size of Glabella. L. W.	Proportion of Glabella	
			To Axial.	To Trans- verse.
One, diagonally distorted....	19 × 36	11 × 12	.58	.33
" well rounded.....	15½ × 30	19½ × 11	.61	.37
" narrowed.....	15½ × 22	9 × 7½	.58	.34
Average of three heads.....	7½ × 13	4½ × 4½	.56	.33

This somewhat rare species seems to have had a very thin and flexible test, as all the examples known are more or less distorted. Owing to the granulated and porous test, fragments of it may easily be mistaken for those of *Ct. Matthewi* or *C. elegans*, but the species is really closely related to *C. Baileyi* by its form and general appearance.

I have at times been in doubt as to whether this should not be considered a variety of *C. Baileyi*, but, although so very like that species in outline, it is always distinct by its thin test and ornamented surface. It will be difficult to distinguish its young from that species, as the surface markings of all the species are obscure or wanting in the earliest stages. In appearance this species is much like *C. Sulzeri* of Europe, but differs in the suture, etc. It may be found at St. John, in Division 1c.

COMPARISONS AND CONCLUSIONS.

In comparing the development of the young in this group of trilobites (Conocoryphe) with that of the Paradoxides, as described in my former paper, some points of resemblance and others of dissimilarity may be observed.

1. In Paradoxides there is an extended anterior border which by degrees is absorbed; and the fold of the rim is strengthened. In the Conocoryphe there is no such expanded border, but the marginal fold nevertheless grows, as in Paradoxides, from a comparatively weak "doubleur."

2. In Paradoxides there is an enlargement of the glabella in all directions during growth, and a retreat of the anterior furrows from the front. This feature in the Conocoryphe is manifested differently; the shortening of the glabella in these carries the furrows backward; but the enlargement of the glabella takes place at the base, in accordance with the different expression of development required by the characteristics of this group.

3. In Paradoxides there is a transverse lengthening and axial condensation of the occipital ring during growth. In this point the two groups are in harmony, though in the Conocorypheans the ring, in the early stages, is decidedly triangular.

4. The enlargement and strengthening of the posterior margin is common to both families.

5. A longitudinal contraction of the eyeball takes place in Paradoxides during growth. The change in the position of the eyeball which occurs in the Conocoryphe may be considered parallel; it is most clearly seen in *Ct. Matthewi*, because in the adult of this species the glabella is small, and in the young we are able to recognize a more ele-

mentary form than in the other Acadian species of this group; but it can be proved for the others of which embryonic and larval stages are known; for the retreat of the eyelobe from the front of the shield proceeds *pari passu* with the axial contraction of the glabella.

Among the Acadian Conocorypheans occur several species which may be considered representative of Old World forms, as has already been remarked in the opening part of this paper; and it may be said that among the Paradoxides similar representation occurs. This is very obvious on a comparison of *P. Eteminicus* with *P. rugulosus* (Corda); and *P. Acadicus*, notwithstanding its diminutive size and differing eyelobe, may not inaptly be placed beside *Plutonia Sedgwickii*; in both species we have a granulated surface and deeply cut glabellar grooves; and in both may be traced peculiarities of form which ally the shield to that of *Anopolinus*.

It is a notable fact, however, that no Paradoxides with short eyelobes and no *Anopolinei* have been recovered from the Acadian strata, although the latter genus occurs in Newfoundland and the large Paradoxides are found both there and in Massachusetts. It may be remarked, however, that in both of these areas the above types wanting in the Acadian region are associated with genera that range upward in the Cambrian formation; and the reason why they are not found at St. John is probably, that the known fossiliferous belt in the Acadian area belongs to a lower or older horizon in the Cambrian formation, than has yet been reached in these other Cambrian areas on the Atlantic coast.¹

The antiquity of the Acadian fauna can best be appreciated when its forms are compared with those of the British Cambrian rocks, for that is the nearest of the European areas occupied by rocks of this age and the one which contains the largest number of similar species. The great thickness of the Welsh bed has distributed the genera of Cambrian age over a wide vertical range, and thus given a better opportunity of estimating their chronological value.

It has been the custom to speak of the fauna of the Acadian horizon in the St. John group as equivalent to the Menevian. But the Menevian, as now limited by Dr. Hicks, does not include all the measures originally assigned to it. These have been found to contain two faunas—an upper, which is now called Menevian, and a lower, that of the Solva group.

The more we know of the Acadian fauna, the less does the restricted Menevian seem the horizon to which it should be assigned. The wonderful richness and variety of the Menevian fauna tempts one to adopt this correlation; but this very feature of the Old World group should put us on our guard against carelessly associating with it an equally rich assemblage of living forms, which, from their very abundance, are likely to contain a number of representative species.

In the Acadian fauna, as thus far known, the great Paradoxides with short eyelobes are wanting; so also are the genera *Anopolinus*, *Agraulos* (*Arionellas*) of the type *A. ceticephalus*, *Microdiscus* of the type *M. punctatus*,² *Eriinnys hololephalina*, etc. If, on the other hand, the fauna of the Acadian horizon be compared with the oldest British Cambrian fauna, a strong resemblance between the species on the two sides of the Atlantic is at once ap-

¹ Except the fossils of Manuel Brook, Newfoundland, which appear to be of the Acadian horizon.

² A similar species occurs in the St. John group, but apparently at a different horizon.

parent. Except the missing types, 6 and 7, all the Solva trilobites are represented by corresponding forms in the Acadian fauna, which should therefore be compared to the Solva or Longmynd fauna rather than to the Menevian :—

SOLVA GROUP.	ACADIAN FAUNA.
1. <i>Microdiscus sculptus</i> , <i>Hicks</i> .	<i>Microdiscus Dawsoni</i> , <i>Hartt</i> .
2. <i>Conocoryphe Lyelli</i> , “	<i>Ptycopharia Robbii</i> , &c., <i>Hartt</i> (sp.)
3. “ <i>Solvensis</i> , “	<i>Ctenocephalus Matthewi</i> , “ “
4. “ <i>bufo</i> , “	<i>Conocoryphe elegans</i> , “ “
5. <i>Paradoxides Harknessi</i> , “ ¹	<i>Paradoxides Eteminicus</i> , <i>Matthew</i> .
6. “ <i>aurora</i> , <i>Salter</i> .	(?)
7. <i>Plutonia Sedgwickii</i> , <i>Hicks</i> .	(?)
8. <i>Agnostus Cambaensis</i> , “	<i>Agnostus</i> (sp.) undescribed.

Another point bearing upon this question is the development of the eyelobe in *Paradoxides*. In my first article read before this Society, on the *Paradoxides* of the St. John Group, it was shown that, among the changes of form in various parts of the cephalic shield which occurred during the growth of the individual trilobite, the shortening of the eyelobes was a distinct feature. It is true that even in the adult stage, all the Acadian *Paradoxides* have continuous, or nearly continuous, eyelobes, and therefore the contraction of this member is not conspicuous; but there being such a change, even to a small extent, during the growth of the animal, a continuous eyelobe is likely to be an embryonic feature of the later *Paradoxides*, and suggests the inquiry as to whether there was a corresponding change in the species of *Paradoxides* as they occur in chronological succession.

Taking the species of the British Cambrian rocks as a criterion, there may be observed in the Middle Solva beds the species *P. Harknessi* with continuous eyelobes. Advancing a grade higher, there is found in the Upper Solva beds the species *P. aurora*, with half-short eyelobes, a rather small species. Next there is found in the Lower Menevian the species *P. Hicksii*, in which the contraction of the eyelobes has proceeded so far as to leave a suture behind the eyelobe as long as the eyelobe itself. But the greatest advance of development in respect of the eyelobe is manifested by the great *Paradoxides* of the Welsh measures, *P. Davidis*, whose oval eyelobe has left behind it a suture twice its length. This species belongs to the Middle Menevian. The shortening of the eyelobe in the Welsh *Paradoxides* therefore corresponds to the geological age of the species. As the Middle Solva beds are the British strata which hold the *Paradoxidean* forms equivalent to the species of the Acadian measure, the latter may be regarded as older than Menevian.

Another point, which is worthy of consideration in this connection, is the peculiar dorsal suture of the Acadian species of *Conocoryphe*. This does not agree with the suture of the species taken as the type of this genus, nor with that of any in the Menevian group proper, but if it be compared with the suture of *C. bufo* of the Solva group a very close resemblance is apparent. But while this suture is shown for one only of the Welsh Cambrian species, it belongs to three of the species of the Acadian fauna.

As the *Conocoryphe* of the St. John group differ in the course of the suture from the

¹ Dr. Hicks compares this species with *P. rugulosus* (Corda), which is very closely allied to the Acadian species *P. Eteminicus*.

typical Bohemian form so also does the *Ctenocephalus*, for in it the suture extends on the underside only two-thirds toward the apex, but in *Ct. coronatus* about seven-eighths. In this genus also, as in *Conocoryphe*, the trilobites of the Acadian horizon present a peculiar facies agreeing on both sides of the Atlantic, but differing from the species which appeared in Bohemia, Spain and Britain in the Menevian period. The wall-like front and crest of *Ct. coronatus* are not found in the Ctenocephaloid species of the antecedent period. The fauna of Division 1c of the St. John group may, therefore, be said to contain within itself evidence of a great antiquity, and at the same time is the richest in the number and variety of forms of any assemblage of species of similar age.

In conclusion, I would here return my thanks to several gentlemen who have aided me in the investigation of these ancient fossils. To Dr. Henry Hicks I am greatly indebted for copies of his papers on the Cambrian fauna of Wales and of others relating to the earlier formations of Great Britain. To Mr. C. D. Walcott, of the United States Geological Survey, I am indebted for communicating in advance of publication the principal points of his study of the type-specimens of the Cambrian species, described by Prof. Hartt, and now deposited in Cornell University. I have to thank Prof. Alpheus Hyatt for information respecting *Ct. coronatus*, and Mr. J. F. Whiteaves for affording me facilities at the Museum in Ottawa.

EXPLANATION OF PLATE.

Fig.	1.—	<i>Paradoxides Acadicus</i> , Fry, magnified 5 diam.	
"	2.	" " Pygidium of small individual of this species?	Magnified 2 diam.
"	3.	" <i>lamellatus</i> , Hartt, young, magnified, 2 diam.	
"	4.	" Side view of same head.	
"	5.	" Pygidium of a larger species, to show scars, &c.	
"	6.	<i>Ctenocephalus</i> } Hartt, sp., head-shield of adult, flattened. <i>(Hartella) Matthewi</i> , }	
"	7.	" Front view of same head.	
"	8.	" Genal spines of this species.	
"	9.	" Glabella, &c., of young, magnified 3 diam. to show arrangement of the spines.	
"	10.	" Cheek of adult enlarged 2 diam. to show ocular ridge and ramifications.	
"	11.	" Thorax of half-grown animal, showing seven segments.	
"	12.	" Thorax of var. γ. side view, showing fourteen segments.	
"	13.	" Pygidium of adult, natural size.	
"	13b.	" " magnified 2 diam. to show the markings of the surface.	
"	13c.	" " " " " " " " side view.	
"	13d.	" " " var., half-grown, with curved base.	
"	14.	" " Embryonic stage (?) magnified 10 diam.	
"	15.	" " First stage, magnified 10 diam.	
"	16.	" " Third stage, magnified 5 diam.	
"	17.	" " Fourth stage, " 4 "	
"	18.	" " Fifth stage, " 2½ "	
"	19.	" " Size 9 × 17 mm. " 1½ "	
"	20.	" " N.B.—A specimen, having only the part of the head below the, dotted line a...a, possesses genal spine and part of thorax.	
"	20b.	" Segments of this thorax enlarged to show spines on the edges of the plurae.	
"	21.	" Individual nearly full grown with pentagonal frontal lobe.	
"	22.	<i>Conocoryphe</i> } Hartt, sp., typical form shortened by pressure, with distinct furrows. <i>(Baitiella) Baileyi</i> , }	
"	23.	" <i>Vur. a.</i> , with smooth test.	
"	23b.	" Same variety in profile.	
"	24.	" Pygidium.	
"	25.	" A very young individual, magnified 5 diam.	
"	26.	" Another small shield, magnified 4 diam.	
"	27.	" Larger, " 1½ "	
"	28.	" <i>elegans</i> , Hartt, sp., below the adult size.	
"	29.	" Front view of a head of this species.	
"	30.	" Pygidium.	
"	31.	" A very young individual, magnified 5 diam.	
"	32.	" A larger one, " 2½ "	
"	33.	" A still larger shield, " 1½ "	
"	34.	" <i>Var.</i> , flattened by pressure, shewing transverse ridges on the glabella.	
"	35.	" <i>Baileyi?</i> Young, magnified 3 diam., shewing transverse ridges on the glabella.	
"	36.	" <i>Walcotti</i> , N. sp., somewhat distorted.	
"	36b.	" Markings of inside of test, magnified.	

VI.—*A Historical Account of the Taconic Question in Geology, with a Discussion of the Relations of the Taconic Series to the Older Crystalline and to the Cambrian Rocks.* By THOMAS STERRY HUNT, LL.D. (Cantab.), F.R.S.

SECOND PART.

(Presented May 21, 1884.)

VIII.—*The Taconic History Reviewed.*—Types of American Cambrian. Recent paleontological studies. Various opinions as to the age of the Lower Taconic rocks. The metamorphic hypothesis considered.

IX.—*Conclusion.*—Summary. Wide distribution of rocks like Taconian. Contents of sections and Note.

VIII.—THE TAONIC HISTORY REVIEWED.

§ 136. In the Transactions of this Society for 1883, (Vol. I, Part IV, pages 217–270), will be found the first part of this account of the Taconic Question. In this second and concluding part, we shall continue the numbering of chapters and of sections begun in the first. It is proposed to notice, in the first place, some of the characteristic differences of the Cambrian or Upper Taconic rocks as seen in different parts of North America, to follow the results of paleontological investigation from the disturbed region in eastern Canada southward into Vermont and New York, and thus to prepare the way for a consideration of the varying and contradictory hypotheses which have been from time to time put forth as to the age of both the Upper and Lower Taconic series.

§ 137. The Cambrian rocks of New York, as originally described by its Geological Survey, were known only in the stable and little disturbed region around the Adirondack Mountains, including the area west of Lake Champlain and the Ottawa basin, where the series is represented by the quartzites and magnesian limestones of the Potsdam and Calciferous subdivisions, which are shallow-water deposits, corresponding, apparently, to small portions only of Cambrian time. The conditions of the Mississippi area are similar to those of the Adirondack region. In Wisconsin, where the Potsdam beds rest in a nearly horizontal position upon highly disturbed strata, often of Keweenian age, these sandstones and magnesian limestones of the Cambrian, lying in undisturbed succession, have about 1,000 feet in thickness, and are overlaid by the St. Peter sandstone, which divides them from the succeeding Trenton and may itself be regarded as the base of the Ordovician. When, however, we reach the Cordilleras, we find a great augmentation in the thickness of these lower rocks. In the Eureka district of Nevada, according to the late studies of Arnold Hague and Wolcott, the fauna of the so-called Lower and Upper Potsdam ranges through more than 6,000 feet of strata, and is succeeded by that of the Chazy and Trenton subdivisions.

§ 138. A similar great development of these lower rocks exists in north-western Newfoundland, where, from his studies of their organic remains, the late Mr. Billings was led to admit a succession of over 9,000 feet of paleozoic strata below the Trenton horizon.

The subdivisions there recognized by him in ascending order were: 1. Lower Potsdam; 2. Upper Potsdam; 3. Lower Calciferous; 4. Upper Calciferous; 5. Levis; and 6. *Phyllograptus* beds. The second and third of these were regarded by Billings as the representatives of the Adirondack Potsdam and Calciferous, while the *Phyllograptus* beds at the summit were considered the equivalent of the Welsh Arenig, which belongs to the base of the Bala group, or the second fauna. It is evident, as Billings declared, that we have, in this great thickness in north-western Newfoundland, a much more complete sequence than in the Adirondack region, where the Upper Potsdam, Calciferous and Chazy subdivisions represent the whole succession from the ancient gneiss up to the Trenton limestone.

§ 139. Keeping in view the great development of the Cambrian alike in the Cordilleras and in Newfoundland, as compared with the Cambrian of the Adirondack and Mississippi areas, we are better prepared to understand the remarkable type assumed by this series in the Appalachian area, on the eastern margin of the American paleozoic basin, from near the Gulf of Mexico north-eastward to the Gulf of St. Lawrence and to Newfoundland, along the western base of the Atlantic or Appalachian belt. These Cambrian rocks throughout this extent, wherever preserved, are characterized by great thickness and considerable diversities in composition, due to the accumulation of mechanical sediments derived from the disintegration and decay of the various groups of pre-Cambrian rocks which made up the adjacent eozoic land. To this, and to repeated movements of the land during and after the Cambrian period, they owe their complex constitution, their great volume, their disturbed and faulted condition, and their unconformities. All of these characters serve to distinguish them widely from the horizontal and comparatively thin quartzites and magnesian limestones, their representatives along the northern border of the great basin as seen in the Adirondack and Mississippi areas. It is this Appalachian Cambrian, many thousand feet in thickness, which, as we have already seen, constitutes the First Greywacke of Eaton, the Upper Taconic of Emmons, the Quebec and Potsdam group of Logan, and a large part of the original Hudson River group.

§ 140. That the Levis limestones and *Phyllograptus* shales, found at the summit of this series, mark the beginnings of the second fauna, has already been noticed, as well as the fact that still higher strata, of Ordovician and Silurian ages, are found over portions of this Appalachian Cambrian series, among the strata of which they have sometimes been involved by subsequent movements. It will also be borne in mind, first, that this great mass of 10,000 feet or more of diversified and folded Cambrian strata is soon exchanged to the west for a far more simple type of but a few hundred feet in thickness; and, secondly, that erosion has removed this great series wholly or in part from over large portions of its original area, particularly south of the parallel of 45° north latitude.

§ 141. With these explanations before us, we are now prepared to consider the relations of the Cambrian and Ordovician series, in their two unlike types of the Appalachian and Adirondack areas, to the Lower Taconic limestones. It has already been shown that Emmons, in 1842, in his final Report on the Geology of the Northern District of New York, defined, with the present names, the lower subdivisions of the New York paleozoic system, from the Potsdam to the Oneida, both inclusive, to which he gave the collective appellation of the Champlain division. He at the same time proposed for the granular quartz-rock and the granular lime-rock of Eaton, found in western Massachusetts, the name of the Taconic system, which he followed Eaton in assigning to a lower horizon than

the Potsdam sandstone, and in regarding as entirely distinct from the New York system. The upper limits of this Taconic system, and its relations to the members of the Champlain division on the east side of the Champlain and Hudson valleys, were not at that time clearly defined by Emmons.

§ 142. In 1843 appeared the final Report by Mather upon the Geology of the Southern District of New York, in which he rejected entirely the notion of the Taconic system, and the whole teaching of Eaton, asserting that the Taconic was nothing more than a modified form of the Champlain division of Emmons. The granular quartz-rock of the Taconic he declared to be Potsdam; the granular lime-rock, the Calciferous sand-rock with the succeeding Chazy and Trenton limestones; while the overlying argillites, including the so-called Hudson River group, were the Utica and the Loraine shales. A similar suggestion had been put forth by Messrs. H. D. and W. B. Rogers, in 1841, for the like rocks in New Jersey and Pennsylvania, and was cited by Mather in support of his view. When, later, in 1858, H. D. Rogers published his final Report on the Geology of Pennsylvania, the Lower Taconic rocks of Massachusetts had been by Emmons traced south-westward through the great Appalachian valley, in Pennsylvania, and the adjacent and subordinate Lancaster valley. These rocks, under the names of Primal, Auroral and Matinal, were now described by H. D. Rogers as local modifications of the Champlain series,—the great Auroral limestone being assumed to be the representative of the Calciferous, the Chazy and the so-called Birdseye and Black River subdivisions, while the Matinal slates were supposed to represent the upper part of the Trenton, with the Utica and the Loraine shales. For many extended details with regard to the facts in § 141 and 142, and for other points in the Taconic history, the reader is referred to the author's volume on Azoic Rocks, published as Report E of the Second Geological Survey of Pennsylvania, in 1878.

§ 143. Coupled with this hypothesis of Mather was that of a progressive alteration of these uncrystalline rocks of the Champlain division, supposed to be traced through the Taconic strata into the crystalline schists of western New England, designated by Mather as Metamorphic rocks; between which and the Taconic, it was said by him: "No well-marked line of distinction can be drawn, as they blend into each other by insensible shades of difference." He was at length led to extend this same view to the more massive gneisses and crystalline limestones of southern New York, and to conclude that these also were, wholly or in great part, but altered rocks of the Champlain division,—a notion which has lately found an advocate in Dana, who has also revived Mather's view of the Champlain age of the Taconic quartz-rock and granular limestone, as will be noticed farther on.

§ 144. In Chapters V and VI of this essay we have told the story of the Taconic series as farther studied by Emmons. He soon became aware that the uncrystalline and occasionally fossiliferous series of sandstones, shales and limestones, constituting the First Graywacke, was not, as maintained by Mather, newer, but older than the Trenton, and coupled these with the original Taconic, under the name of Upper Taconic. This upper division was subsequently clearly recognized by him as a distinct and well defined group, which, as early as 1846, he declared to be the stratigraphical equivalent of the Potsdam and the Calciferous of the Champlain division, while the whole Lower Taconic, including not only the granular quartz-rock and the granular lime-rock, but the immediately succeeding schists and argillites (Transition Argillite of Eaton), was assigned to an horizon below the base of the Champlain division, and consequently older than the Pots-

dam. It was in 1846 that he declared the so-called Red Sand-rock of Vermont to belong to the base of the Champlain series, and to overlie the Lower Taconic, but it was not till 1855 that this Sand-rock, with its succeeding Graywacke series, was described under the name of Upper Taconic.

§ 145. These conclusions as to the age of the Red Sand-rock of Vermont were opposed by C. B. Adams and by W. B. Rogers. The former maintained in 1846, after the announcement of Emmons, the opinion that this sand-rock was newer than the Champlain division, and referred it to "the period of the Medina sandstone and the Clinton group," while W. B. Rogers, in 1851, discussing the same subject, conceived that the reddish limestones which, near Burlington, Vermont, are associated with this sand-rock, were probably "a peculiar development of the upper portion of the Medina group." As regards the relations of this Red Sand-rock and its succeeding limestone to the granular quartz-rock and granular lime-rock of the Lower Taconic, Adams maintained that "the Taconic quartz-rock was probably but a metamorphic equivalent of the Red Sand-rock," and ascribed the change to a supposed "igneous agency." He farther conceived that the granular lime-rock "or Stockbridge limestone of the Taconic system is the equivalent of the calcareous rocks which overlie the Red Sand-rock, rather than that of the lower limestones of the Champlain division, as has been commonly supposed." Allusion is here made by Adams to the views of Mather and the brothers Rogers, who, as already seen, had supposed this same limestone to be the equivalent of the Calciferous, Chazy and Trenton. This opinion of Adams, which, in 1851, was, as we have shown, supported by W. B. Rogers, was again maintained by the latter in 1860, when, after the reading of an essay by C. H. Hitchcock before the Boston Society of Natural History, Rogers cited from his paper of 1851 the conclusions above mentioned, and announced his opinion, "that there is no foundation for what Mr. Emmons called his Taconic system—a mixture of Silurian and Devonian—and that the Dorset limestone (the Stockbridge limestone of the Lower Taconic) is newer than the Lower Silurian, and probably Upper Silurian or Devonian."¹

§ 146. The explanation of this new opinion as to the horizon of the Lower Taconic limestone is made apparent by reference to the Report on the Geology of Vermont, then in process of publication by the Messrs. Hitchcock. Therein Dr. Edward Hitchcock writes, with regard to the limestone in question, then named by him Eolian limestone, and said to be best displayed in Dorset Mountain: "We have found, mostly in strata from below the middle of the limestones, fossils which, though obscure from metamorphism, are clearly referable to genera characteristic of Devonian rocks, viz: Euomphalus, Stromatopora, Zaphrentis, Chaetetes and encrinial stems." "Nor is it at all improbable, as we shall shortly show, that the Eolian limestone may be as recent as the Carboniferous rocks."² Accompanying this will be found a notice of these organic forms as determined by Prof. James Hall, who declared them to be of Upper Silurian and Devonian types. They are compared by Hitchcock to those found to the east of the Green Mountains, in the valley of Lake Memphramagog, the horizon of which is well known.

§ 147. We have already noticed the occurrence of outliers of Lower Helderberg limestone on St. Helen's Island, near Montreal, and on Belœil Mountain, a few miles farther

¹ Proc. Boston Soc. Nat. History; vii, 238.

² Geology of Vermont, 1861; pp. 421 and 418, 419.

east; in the first locality resting unconformably upon Ordovician strata, and in the second, upon a mass of eruptive rock which breaks through similar strata (§ 117). In this connection may be recalled the like occurrence at Becroft's Mountain, near the town of Hudson, on the east side of the Hudson River, long known, and lately re-examined by W. M. Davis. Here, resting upon shales referred to the Hudson River group and, from the locality, probably of Loraine age, there is found, in a small synclinal area, a mass of contorted strata, including 150 feet or more of fossiliferous Lower Helderberg limestones overlaid by as great a thickness of Cauda-galli shales, to which succeed a few feet of cherty limestone regarded as the equivalent of the Corniferous or Upper Helderberg.³ In all of these localities, as well as at Rondout, also reexamined by Davis, we note the absence, beneath these Silurian strata, of the great mass of mechanical sediments, including the Oneida and Medina sandstones, which, farther west, are so conspicuous in the lower part of the Silurian series, and belong to the Second Graywacke of Eaton.

§ 148. As already mentioned in § 118, Augustus Wing, having detected in Vermont fossiliferous limestones of Trenton age, the locality was examined by Billings. In a section eastward from Crown Point, in New York, the latter found what was described as the Red Sand-rock, with Olenellus, brought up by a fault, on the east side of the Loraine shales, and followed eastward by strata carrying the fauna of the Calciferous sand-rock, succeeded by some forms of the Levis, and then by the Chazy and Trenton; to the east of which another dislocation brings up again a limestone abounding in the typical fauna of the Levis limestone. The close association of the latter with the white marbles quarried in this region, led Billings to refer these to the Levis horizon.⁴ It is worthy of notice that it was in the same vicinity, which furnished Billings with Calciferous, Levis, Chazy and Trenton forms, that the organic remains had been found which were referred by Hall to the Niagara and still higher horizons, and which led Edward Hitchcock and W. B. Rogers to conjecture that the marbles of this region might be of Devonian age or younger. So perplexing were these facts to Wing, that we find him led to the conclusion, announced in a letter to J. D. Dana in 1875, and recently cited with approval by the latter,⁵ that "The Eolian limestone of the Vermont Geological Report embraced not only the Trenton and the Hudson River beds, but all the formations of the Lower Silurian as well, and even limestones and dolomites of the Red Sand-rock (Potsdam sandstone) series."

§ 149. Another hypothesis touching the age of the Taconic marbles was now offered to the perplexed geologist, and this time by the Geological Survey of Canada. We have already shown that forced by the paleontological evidence (which had previously been urged by Emmons), Logan, in 1860, adopted the views of the latter as regards the horizon of the Upper Taconic, long before traced from New York to below Quebec on the St. Lawrence. This, in accordance with the conclusions of Mather, and the earlier published view of Emmons, had been described by Logan as consisting of the Hudson River group with

³ Amer. Jour. Science, xxvi, 381 and 389.

⁴ Hunt, On Some Points in the Geology of Vermont, 1868, Amer. Jour. Science, xlvi, pp. 222, 229. This paper, from data furnished by Billings, was written while the writer still accepted the untenable view of Logan, from the first opposed by Billings, which assigned the Levis to a position near the base of the Cambrian series, instead of its summit.

⁵ Dana, The Age of the Taconic System, Quar. Geol. Jour., xxxviii, 402.

the addition of the Oneida sandstone. The study of its fossils by Billings now led Logan to see that its position was really below and not above the Trenton limestone; but instead of adopting Emmons' name of Upper Taconic, he gave to the series, as seen near Quebec, the name of the Quebec group, then described by Logan as a stratigraphical equivalent of the Calciferous sand-rock. Taking as a type the well-known section there displayed upon the St. Lawrence, he called the apparently superposed sandstone the Sillery, and the underlying fossiliferous limestones and shales (the Sparry lime-rock of Eaton,) the Levis division. This was a reversal of the order described by former observers, and there can be no doubt that the section at Quebec is really an inverted one, the Sillery sandstone being the oldest and not the youngest member of the series as there displayed. This history has already been given at length in Chapter VI of this essay.

§ 150. We have there also explained how Logan's view of the position of the Sillery sandstone was made to support the notion that the crystalline schists which have been found to underlie it were the altered representatives of the sedimentary strata found between the Sillery and the Levis, which he had called the Lauzon division. Following the rocks of his Quebec group southward into Vermont until he met the granular marbles of the Lower Taconic, Logan was led to include these also in the Quebec group, and to regard them as the Levis limestone in an altered condition. This, as already set forth in §§ 115-116, is seen in his large geological map of Canada and the Northern States, published in 1866, after he had spent some time in tracing these rocks through western Vermont and Massachusetts into eastern New York. Therein the Lower Taconic limestone in Massachusetts is represented as an uninterrupted continuation of the Levis limestone from the province of Quebec, brought up along an anticlinal, and having on both sides overlying it, successively, the Lauzon and Sillery divisions,—these, on the west side of the anticlinal, having the ordinary type of the uncrystalline First Greywacke or Upper Taconic, but being represented on the east side by the crystalline schists of the Green Mountain range, their supposed equivalents. Few will now question that Logan was wrong in this latter point, or will doubt the greater antiquity of these crystalline rocks. On the other hand it is to be noted that, in thus asserting the infraposition of the Lower Taconic marbles to the First Graywacke or Upper Taconic series, Logan but confirmed the older observations of Eaton and Emmons, and only erred in having, by a false interpretation of the succession of the latter series near Quebec, assigned the Levis limestone to its base, by which he was led to confound it with the Lower Taconic limestone. In either view, he placed the latter below the series of several thousand feet of sandstones, conglomerates and shales, which constitute the First Graywacke of Eaton and the Upper Taconic of Emmons.

§ 151. We have already seen that Emmons, as early as 1846, had recognized the fossiliferous character of the First Graywacke, which he afterwards called Upper Taconic; that he described and figured, in 1855, trilobitic forms found therein, and did not hesitate, in 1861, to declare that it corresponded with the Primordial zone of Barrande.⁶ Thus it happened that Barrande, Marcou, and after him Perry assumed the Taconic system to be the equivalent of the Primordial zone or Cambrian of Great Britain, Bohemia and Spain,—they having failed to recognize the distinction which Emmons had made between the Lower

⁶ See, in this connection, Barrande and Marcou on the Primordial Fauna and the Taconic System; Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Dec., 1860, vol. vii, pp. 369-382.

or original Taconic, and the Upper Taconic or Cambrian. In 1867, J. B. Perry described the Taconic system of Vermont as composed of three parts: 1. Lower, consisting of quartzites, marbles and talcoid schists, the original or Lower Taconic of Emmons; 2 and 3. Middle and Upper, including the uncrystalline fossiliferous Scranton and Georgia slates, and the overlying Red Sand-rock, which he regarded as the equivalent of Potsdam. The succeeding graywacke, constituting a great part of the Upper Taconic of Emmons, was by Perry supposed to be separated by an unconformity from the Red Sand-rock, and he was disposed to divide it from the Taconic and connect it with the Champlain division.⁷

§ 152. Still more recently Marcou has given us his own latest views of these rocks in Vermont. The true or typical Taconic is, according to him, the Upper Taconic of Emmons, and rests unconformably upon the Lower Taconic. This upper series he divides into four parts, in ascending order, designated the St. Albans, Georgia, Phillipsburg and Scranton groups. In these are found, besides the Primordial fauna, fossils of the second fauna in included limestones, a fact which he explains as indicating centres of creation in which the forms of the second fauna first made their appearance; the whole of these being, according to him, below the horizon of the Red Sand-rock, which he supposes to overlie, unconformably, the Upper Taconic.⁸ That the forms of the second fauna, found in portions of this region, belong to a lower horizon than the Potsdam, is in discordance alike with with the facts of paleontology and of stratigraphy, and is opposed to the conclusions of all other observers in that region, including alike Emmons, Logan and Perry. Marcou's conclusions would seem to be based on some of the frequent cases of inversion of strata, or of dislocation and upthrow, to which we have elsewhere alluded, and which led Logan to place the Levis limestone near Quebec at the base of his Quebec group, and to represent the Taconic marbles of southern Vermont as passing below the crystalline schists of the Green Mountain range.

It should, however, here be said, at the same time, that in a disturbed region like eastern Vermont, where areas of the higher rocks of the second fauna exist, and have probably at one time been more widely spread than now, it is not impossible that there may be outliers of a sandstone of Oneida or Medina age, such as in Pennsylvania we have described as overlying unconformably Lower Taconic rocks, and also that such Silurian sandstones may have been confounded with the older Cambrian or Potsdam sandstone, and thus afford a seeming justification for the strange hypothesis advanced by Marcou, that the whole of the Appalachian Cambrian in Vermont is older than the Potsdam sandstone. The absence of these Silurian sandstones at the base of the outliers of Silurian limestones at Montreal, at Hudson and elsewhere, as already noticed in § 147, renders, however, their presence in Vermont less probable.

§ 153. The studies of the last few years have thrown much light on the character of the lower portions of the Cambrian in its development to the east and south-east of the Adirondack area. It has been noticed that the Red Sand-rock, and its accompanying slates and limestones near Burlington, Vermont, referred by Emmons to the Potsdam, but by Adams, and W. B. Rogers to the Medina, and by Logan to the summit of the Hudson River group, were subsequently by Billings called Lower Potsdam, to indicate that the fauna of these rocks belongs to a somewhat lower horizon than the typical Potsdam of the New

⁷ The Red Sandrock of Vermont, etc., J. B. Perry; Proc. Bos. Soc. Nat. Hist., 1867, vol. xi.

⁸ Marcou, Bull. Soc. Géol. de France, 1880, (3) ix, pp. 18-46.

York system. The subsequent studies of Logan in western Vermont, as given by him in 1863, showed that these ancient rocks are brought up by a north and south dislocation, with upthrow on the east, from beneath rocks of Trenton, of Chazy, or of Levis age, which latter here occupy their natural position at the summit of the Upper Taconic or First Graywacke group.⁹ Billings, also in 1868, as already pointed out, had shown that farther southward in Vermont the Red Sand-rock, or Lower Potsdam, is in like manner brought up by a dislocation, so as to overlie on the east the Loraine shales.

§ 154. It now became clear that much of what had been called Hudson River group, to the east of the Hudson Valley, and of Lake Champlain, consisted, not as taught by Mather and his followers, of disturbed and altered strata newer than the Trenton limestone, and of the age of the Loraine shales, but of older rocks, carrying in part, at least, the forms of the first fauna. We have already seen (§ 112) how, in view of these facts, Hall expressed his opinion in 1862, as to the relations of these newer strata to the older ones. In 1877, he returned to the subject and, after retracing the history of investigation, concluded that "we now know approximately the limits between the newer and the older formations, and there is now no longer any question that the newer series, or the rocks above the Trenton limestone, do occupy both sides of the Hudson River for nearly one hundred miles, and continue along the valley for many miles farther towards Lake Champlain. The term, Hudson River group, has, therefore, a definite signification, from absolute knowledge of superposition and fossil remains. The error lay in extending the term to rocks on the eastward, at a time when their fossil contents had not been studied, and were, in fact, unknown, and their geological position had not been determined by critical examination."¹⁰ We have already shown, in §§ 13-14, how Vanuxem had devised this term to include, besides the true Loraine shales, other disturbed and apparently non-fossiliferous rocks of controverted age, which he supposed might be included with the former, and thus introduced much of that confusion which has prevailed in the use of the name of Hudson River group as the equivalent to that of Loraine shales.

§ 155. The eastern limit of the rocks of the second fauna, along the Hudson valley, being defined, as stated by Hall, and as already shown by him for that region on Logan's geological map previously published, it was important to determine the age of the uncrystalline rocks along their eastern border, and to decide whether these were, (as mapped by Logan), portions of the so-called Quebec group, or of the still older Potsdam, which had been found in this position at several points in Vermont. Nothing has contributed more to the solution of this problem than the careful studies of Mr. S. W. Ford, who, in 1871, discovered the existence of fossiliferous rocks of this lower horizon at Troy, New York, and, following up his investigations, showed that these strata, containing an abundant fauna of Lower Potsdam age, (corresponding to the Olenellus slates of Georgia, Vermont, and to the beds at Bic, Quebec, and at the Strait of Belle Isle, in Labrador,) are at Troy brought up on the eastern side of a fault, against the Loraine shales.¹¹ Continuing his studies, Ford has recently traced these Lower Potsdam rocks, under similar conditions, through various parts of Columbia and Dutchess Counties, the stratigraphical break and the upthrow of the Cambrian strata on its eastern side being well defined. He does not attempt to estimate

⁹ Geology of Canada, chap. xxii, pp. 844-860.

¹⁰ Hall, Proc. Amer. Assoc. Adv. Science, 1877, p. 263.

¹¹ Amer. Jour. Science, 1873, vi, p. 135.

the thickness of this series of Cambrian sandstones, shales, conglomerates and limestones, but says that it "is manifestly very great in eastern New York."¹²

§ 156. It is hardly necessary to mention that this series of Cambrian fossiliferous rocks, traced by Ford through Rensselaer, Columbia and part of Dutchess Counties, along the eastern side of a belt of Loraine shales, is a part of the great Graywacke belt, the age of which was disputed between Emmons and Mather, (the Hudson River group of the latter), and which Logan, after his examination of the region with Hall, in 1863, described and subsequently mapped as Quebec group. These observers, as has been already stated (§ 115), and as may be seen on Logan's map of 1866, then traced a narrow but persistent belt of Loraine shales along the eastern side of the Hudson, from Washington County southward to a point a little above Hyde Park, where they found the boundary between these shales and the older group to cross to the west side of the Hudson. The accuracy of this delineation is confirmed by Ford, who, while remarking that the distribution of the upper rocks might entitle them to be called the Hudson River group, suggests, in view of the perplexities which have attended its use, that it would be better "to discard altogether the designation, and go back to the old term, Loraine shales." Ford farther speaks of the "great dislocation," which, at so many points from western Vermont to the Hudson in Dutchess County, brings up the Cambrian rocks against newer strata of Ordovician age. A reference to the sections of Logan and Billings, already cited, will, however, show the existence, not of a single dislocation, but of parallel dislocations, with upthrows on the east side, towards the barrier of older rocks. Of such parallel faults we find, in fact, repeated examples, not only east of the Hudson, but farther southward, along the eastern border of the Appalachian valley, as already shown in § 101.

§ 157. The one continuous break, with an upthrow on the south and east of 7,000 feet, extending from Gaspé to Alabama, imagined by Logan, was required in his structural scheme, because he had assumed the Levis limestone, (which near Quebec is brought to adjoin the Loraine shales,) to occupy a position at the base of his Quebec group, and to have been originally buried 7,000 feet beneath the Loraine shales in a great conformable series. The strata along the west side of these dislocations in Canada and in Vermont are, according to Logan, either Levis, Chazy, Trenton or Loraine, the Lower Potsdam being on the east side. In a section described by Billings, and already noticed (§ 148), where the first dislocation brings up the Lower Potsdam—which is successively overlaid by Calciferous, Levis, Chazy and Trenton—against the Loraine, a second parallel fault, a little farther to the east, brings up the Levis against the Trenton. We see, from the late studies of Ford, that the great belt along the eastern border of the Loraine shales, which Logan described and mapped as Quebec group, is in large part Lower Potsdam. The whole series must now be farther studied in the present light: we must know the real thickness of the Cambrian in the region in question; the interval therein which separates the Lower Potsdam from the Levis fauna; and how much of the Quebec group of Logan is to be included in the Potsdam.

§ 158. As regards the relations of the Cambrian and Ordovician rocks over this area, we have already shown that there is every reason to believe that there exists a stratigraphical break between them, (as is also the case between the Lower Taconic and Cambrian),

¹² Amer. Jour. Science, 1884, xxviii, pp. 35 and 206.

and, farther, that the lower members of the Ordovician series, (the limestones of the Trenton group), thin out and present irregularities to the south and east. Although, according to Hall and Logan, it appeared that the line between the Loraine shales and the inferior series passed from the east to the west bank of the Hudson near Hyde Park in Dutchess County, subsequent studies have shown the existence of the higher strata farther southward, on the east bank.¹³ Dale, in 1877, found fossils of the Loraine period in shales at Poughkeepsie, and Dwight soon after detected abundant forms of Trenton age in the limestone of the Wappinger valley, a little farther south, as well as at Newburg, on the west bank of the Hudson. These discoveries were soon followed by that of a remarkable fauna of Calciferous age in other limestones in the Wappinger valley, thus showing the presence here, as in Vermont, to the east of the outcrop of the Potsdam, of strata carrying the fossils of the Calciferous, the Trenton and the Loraine subdivisions. These remarkable discoveries by Dwight were made in 1877-1880,¹⁴ and, joined to the observations of Dale, and those of Ford, show the existence, in what has been called Hudson River group and Quebec group, of fossiliferous strata ranging from the Lower Potsdam to the Loraine, both inclusive,—a result identical to that already arrived at in Canada for the area which had been successively mapped as Hudson River group and Quebec group.

§ 159. Having thus recalled the latest results of paleontological research among the so-called Upper Taconic, and shown the association of areas of Ordovician rocks with the predominant Cambrian, we may proceed to notice the views of Prof. J. D. Dana on the Taconic question. He, in 1872 and 1873, published an extended series of papers on the rocks of the Taconic range, as seen in Berkshire County, Massachusetts, and reasoning from the organic forms found in association with similar limestones in Vermont, reached the conclusion that the Stockbridge limestone "is mainly Trenton," the overlying schists being of the Hudson River group.¹⁵ This latter statement, supported by a stratigraphical argument, may be found in a paper on the Geological Age of the Taconic System, in the Quarterly Journal of the Geological Society of London, for August, 1882. Herein, giving a historical introduction to the subject, Dana takes for a definition of the Taconic system the statements made by Emmons in his Geology of the Northern District of New York, published in 1842, while his views were yet vague, and before he had clearly defined, or even studied the relations of the granular quartz-rock, the granular lime-rock, and the interstratified and immediately overlying schists and argillites, together constituting the Lower Taconic, with the great Graywacke series which Eaton, Emmons, Mather and Logan have alike placed above it, and which was subsequently called Upper Taconic by Emmons. This latter series, as we have seen, appears along the western base of the Taconic range, and presents a great mass of faulted and disturbed uncryalline strata between that range and the narrow band of Loraine shales which extends for a long distance southward along the east bank of the Hudson.

§ 160. In describing, in 1842, the rocks of the Taconic range in western Massachusetts, Emmons notices the occurrence of three parallel belts of limestone, with accompanying shales, the western one of which he designates as the Sparry limestone—the Sparry lime-

¹³ Amer. Jour. Science, xvii, 57.

¹⁴ *Ibid.*, xvii, 389; xix, 50; xxi, 78; and xxvii, 249.

¹⁵ *Ibid.*, vi, 274.

rock of Eaton—followed to the east by two other belts, differing from the first in lithological characters, and constituting the Granular lime-rock of Eaton. Emmons then proceeds to inquire whether these three may not be one and the same bed repeated, or, in case there should be two or more distinct beds, which belt is the oldest. "It is," he says, "a question whether these three several belts of limestone may not belong to one bed; it is at least worthy of attentive examination. It is, however, a question that I have often sought to solve, but I have not yet succeeded in a way which is satisfactory to my mind, but I have concluded to regard them as distinct, inasmuch as there are differences of some importance," etc. It had been customary, he tells us, to look upon the most easterly belt as the oldest, and that at the western base of the Taconic range as the newest, notwithstanding the fact that the most westerly belt seems to dip beneath the eastern. At the same time he remarks that, in the absence of fossils, "we must judge of their age by their relative position, or by superposition, and, so long as the most western belt, by this rule, is the inferior one, I can see no necessity in the case to suppose a series of complicated changes, in order to make it coincide with our conjectures."¹⁶

§ 161. A careful perusal of the page from which these extracts are taken, and, indeed, of the citations themselves, suffices to show that Emmons was at that time—1842—in doubt which of these limestones should be regarded as older and which younger, or, indeed, whether they were not all repetitions of the same belt. These doubts were, however, resolved by him, and those familiar with his subsequent studies and publications are well aware that he soon afterward saw reason to follow Eaton in assigning the Sparry lime-rock of the western belt to the summit of the great Greywacke or Upper Taconic series, which he showed to be fossiliferous and Cambrian in age. The whole history of this is before the world in Emmons' later publications of 1846, 1855 and 1860, but of this, in 1882, Dana tells us nothing, and, after asserting that the Taconic rocks constitute one conformable series—which, so far as regards the Lower Taconic, has never been questioned—refers to the well-known fact that the limestones of the western belt described by Emmons, have since yielded not only a Cambrian, but an Ordovician fauna, and then, falling back on the words of Emmons in 1842, already cited, declares that "if Professor Emmons' view is right with regard to the western and eastern limestones and the intermediate Taconic schists, namely, that the order of superposition is the order of age, then the western is the oldest of the three;" but, "inasmuch as the western limestone is partly of Trenton age, it makes the eastern limestone younger still, or, a part of the Hudson River group."¹⁷ Dana, however, adds that he accepts the alternative conjecture of Emmons in 1842,—which he assumes to be established,—that the eastern and western limestone belts in question are but repetitions of one and the same stratum, and thence argues that the granular marbles of the Taconic range are altered lower paleozoic limestone.

§ 162. The different views with regard to the geological horizon of the Lower Taconic or Stockbridge limestones of Emmons—the Granular lime-rock of Eaton—may be resumed as follows:—

I. That they are pre-Cambrian, and occupy a position below the Potsdam sandstone or Red Sand-rock, and the Quebec group of Logan, which together constitute the First or

¹⁶ Emmons, Geology of the Northern District of New York, p. 147.

¹⁷ Quar. Geol. Journal, xxxviii, 465.

Cambrian Graywacke of Eaton and the Upper Taconic of Emmons, as shown in the table, § 18. (Eaton, Emmons, Perry, Marcou.)

II. That, although lying beneath the greater part of this Graywacke series, they are not distinct therefrom, but are the altered representative of the Levis limestone or Sparry lime-rock, imagined by Logan to lie between the Red Sand-rock below and the chief part of the Quebec group above. (Logan, in his geological map of 1866.)

III. That they are the altered representatives of the whole of the limestones which, in the New York system as seen in the Adirondack area, appear between the Potsdam sandstone and the Utica slate. (Mather, H. D. and W. B. Rogers, J. D. Dana.)

IV. Allied to the last is the view expressed by Wing, in 1875, that they include the representatives of the limestones of the Potsdam and Quebec groups of Logan, together with the Trenton and the Loraine or Hudson River group, or, in other words, the whole of the Champlain division of the New York system, from the Potsdam to the base of the Oneida.

V. That they belong to a horizon above the Champlain division, and are true Silurian and Devonian. (C. B. Adams, Ed. Hitchcock, W. B. Rogers.)

§ 163. We have already briefly set forth the arguments on which these various and contradictory hypotheses have been based. While the fifth supposes the Lower Taconic limestone to hold a position above the Oneida sandstone, and consequently superior to the Second Graywacke, the third was devised at a time before the existence of the First Graywacke, (maintained by Eaton and Emmons, but denied by Mather,) had been again brought into favor by the conversion of Logan to the teaching of Emmons, and by his farther admission that the Lower Taconic limestones in Vermont and Massachusetts are inferior to a great mass of sandstones, conglomerates and shales many thousand feet in thickness, constituting what he called the Lauzon and Sillery divisions of the Quebec group.

§ 164. It was not until after his change of view as to the geological horizon of this great sedimentary or Graywacke series, or in other words, after he had recognized the fact that its place was below and not above the Trenton limestone, that Logan began to examine the Lower Taconic rocks in western New England. Having then, by a misconception, placed the Levis or Sparry lime-rock at the base instead of the summit of the Graywacke, and still holding to the notion of Mather that the crystalline rocks along the eastern border of the great Appalachian valley were but a portion of the paleozoic strata in a so-called metamorphic condition, Logan was led to look upon the Lower Taconic limestone as an altered representative of the Levis limestone, and its underlying quartzite as Potsdam; the immediately overlying schists and the succeeding sandstones, conglomerates and shales of the Graywacke series being referred to the Lauzon and Sillery divisions of his Quebec group. Hence the wide difference between the view of Logan, given under II, and that of Mather and his followers, which we have numbered III. While both would place the Lower Taconic limestones above the Potsdam and below the Oneida, Mather imagined the slates and sandstones overlying them to be Ordovician and Silurian (that is, Utica, Loraine and Oneida) or the Second Graywacke of Eaton. Logan, on the other hand, conceived the same overlying beds, as seen by him in Vermont, Massachusetts and New York, to belong to the Cambrian or First Graywacke. The error of Mather and of H. D. Rogers was that both failed to recognize this great series of sandstones, conglomerates and slates, which are so conspicuous in the Appalachian

valley, and confounded them with the Second Graywacke. This error it was which completely misled the Geological Survey of Canada up to 1860, and continues to obscure the subject in the minds of many American geologists to the present time.

§ 165. It should be remembered that, as already pointed out in Chapters II and III, the overlying Graywacke or Upper Taconic does not include the schistose rocks immediately above the Lower Taconic limestone, but that a considerable amount of crystalline schists and argillites occurs, both interstratified with and overlying this limestone, and forming an integral part of the Lower Taconic series. We have, moreover, set forth in Chapter V, evidences of the distinction between the Upper and the Lower Taconic, and have shown that the latter is not limited to the great Appalachian valley, which confines the former, but is met with in more or less interrupted belts lying upon the crystalline rocks of the Atlantic region, south and east of the great valley, from New Brunswick to Georgia. Thus, in North Carolina, not less than four distinct and separate parallel bands of the Lower Taconic are met with between that of the great valley and the overlying tertiary strata of the coast, while similar narrow bands of the same rocks are found in southern New York and New Jersey, lying upon the ancient gneisses. With none of these Lower Taconic belts outside of the great valley, so far as is known, is the Upper Taconic to be found, its absence being due either to erosion, or more probably, as suggested by Emmons, to the elevation of these areas above the sea during Cambrian time.

§ 166. On the other hand, it has been shown in Chapter VI, that what Mather regarded as a continuation of the great Graywacke series from the east of the Hudson, extends south-westward across Orange County and, according to Horton, there rests, with a high eastern dip, on the north-west side of the gneissic belt of the Highlands. From central Vermont, north-eastward along the great valley, to the St. Lawrence below Quebec, the Lower Taconic is not known, and the Upper Taconic or Graywacke series rests directly upon older crystalline schists, as in Orange County, New York. The same condition of things is again seen in Newfoundland. These facts, already given in detail, serve to show the distinctness and independence of the crystalline Lower Taconic from the uncrystalline Upper Taconic or Cambrian series, which two were probably separated by a considerable interval of time, corresponding to the stratigraphical break, long since pointed out by Eaton, at the base of the First or Transition Graywacke.

§ 167. The student who refers to Dana's paper of 1882, already noticed, on "The Age of the Taconic System," will obtain no light on the question of the Graywacke series, nor indeed any evidence that the author has ever seriously studied the literature of the question, or comprehended its relation to the complex question before us. He will get no notion of the two opposing views as to this series of rocks, or its position as above or below the Trenton limestone, or even of its existence as a great succession of uncrystalline sediments, many thousand feet in thickness and distinct from the Lower Taconic limestones, as maintained alike by Eaton, by Emmons, by Mather, and by Logan, and as set forth in the preceding chapters. We leave it to the reader to seek for an explanation of this incompetent and partial statement of the great geological problem under discussion by one who assumes to be alike an investigator, a teacher, and a critic, and forbear to follow him into the details of his criticisms.

§ 168. The hypothesis of Mather and H. D. Rogers as to the Lower Taconic rocks was

devised at a time when the progress of geology in New York had made known, in the northern district of that state, a great series of nearly horizontal fossiliferous strata resting upon the upturned granitoid gneiss of the Adirondacks and including the now well-known subdivisions of the paleozoic, from the Potsdam sandstone upwards. The relations and succession of these various rocks were simple and evident. To the east and southeast of this region, however, beyond Lake Champlain and the Hudson River, there were found other crystalline rocks unlike the ancient gneiss, and other uncrystalline sediments very different in physical character and in stratigraphical attitude from the paleozoic strata of the northern district of New York. The question then arose as to the correlation of these unlike rocks in the two regions. Amos Eaton, by a grand generalization, had already arrived at a system of classification in which he recognized the existence in the eastern or Appalachian region, of types of Primitive crystalline rocks other than the granitoid gneiss, and of great masses of sedimentary strata to which nothing similar was found in the contemporary series in the Adirondack region.

§ 169. Rejecting the teachings of Eaton, and falling back on the metamorphic doctrine which was then so generally received, Mather maintained, in 1843, that whatever to the east of the Hudson differed lithologically from the ancient gneiss on the one hand, and from the paleozoic rocks of New York system, as seen in the Adirondack region, on the other, could be nothing else than these same paleozoic rocks folded and subjected to successive stages of so-called metamorphism, as seen in the Lower Taconic quartzites and marbles and the crystalline schists which accompany them, as well as those others that succeed them farther to the east. All of these were, according to Mather, nothing but the more or less altered equivalents of the members of the New York system, from the Potsdam sandstone to the Loraine shales, both inclusive; while the great Graywacke belt, extending along the east side of the Hudson from Dutchess County northward through Vermont, was not, as maintained by Eaton, older than the Trenton limestone, but newer than the Loraine shales.

§ 170. The considerations which lent probability to this scheme were, first, the general resemblance of this Graywacke series to the Oneida, Clinton, and Medina subdivisions of the New York system, to which it was by Mather referred; and secondly, the fact that the argillites with unctuous schists, granular limestones and granular quartzite, which he agreed with Eaton and Emmons in placing below the adjacent Graywacke, presented a certain resemblance to the Loraine and Utica shales, the Trenton and Chazy limestones, the so-called Calciferous sand-rock, and the underlying Potsdam sandstone. This general parallelism from the top of the Graywacke downward, which suggested to the mind of Eaton only the great law of cycles in sedimentation (since generally recognized), was accepted by H. D. Rogers and by Mather as a proof of identity. In fact the Lower Taconic, as seen along the Appalachian region, in its regular succession of granular quartzites, with granular limestones and intervening and overlying soft schists and argillites, presents, notwithstanding its many mineralogical differences, its crystalline character, and its great thickness, that general parallelism to the Champlain division which is so often remarked in groups of sedimentary strata at very various geological horizons. It is thus, in certain respects, more like the Adirondack Cambrian and Ordovician, with which it has been confounded, than their Appalachian representatives. These resemblances were coupled with the fact that along the base of the South Mountain, in Pennsylvania, this succession

is found lying between the ancient granitoid gneiss beneath, and the Oneida sandstone above, precisely as the Potsdam-Lorraine succession in northern New York intervenes between the same gneiss and the same sandstone.

§ 171. It was not, therefore, surprising, that the geologists then engaged in the study of Pennsylvania, New Jersey, and southern New York, should have accepted this plausible and, at first sight, natural explanation of the apparent lithological parallelism presented between these regions and northern New York, or that Mather endeavored to extend it to the rocks east of the Hudson. This attempt led him to assign to the great Graywacke series, which we now know to be of Cambrian age, a position above the Loraine shales, or, in other words, to confound it with the Oneida, Medina and Clinton subdivisions of northern New York and of Pennsylvania, and thus to mistake the First for the Second Graywacke of Eaton, and, in fact, to deny the existence of the former as a great series lying above the Lower Taconic and below the horizon of the Trenton limestone. The brothers Rogers and Mather, forty years since, reasoning from the paleozoic succession as displayed in the Adirondack area, were not prepared to admit that, in a region so near as the great Appalachian valley, the paleozoic sediments beneath the Trenton horizon could assume a type so unlike the well-known Potsdam and Calciferous subdivisions of the northern district of New York, or that these subdivisions could be represented in the Appalachian area by the vast and lithologically unlike series of the First Graywacke, which Eaton had already, ten years before, assigned to its true position below the horizon of the Trenton limestone. Hence came the great mistake in American stratigraphy, the denial by Mather and his followers of the distinctness of the First Graywacke of Eaton, and the assertion of its identity with the Second Graywacke of the same author. So long as this false position was maintained, there was a plausible argument to be made for the original hypothesis of the brothers Rogers and Mather as to the age of the Lower Taconic series; but with the recognition of the correctness of Eaton's view of the First Graywacke, the fallacy of this hypothesis became obvious, and those who would still advocate it can only do so by ignoring alike the results of stratigraphical and paleontological study for the last generation.

§ 172. The absence from the granular quartz-rock, the granular marbles and their intercalated and conformably overlying schists and argillites of the Lower Taconic series, of the organic remains of the various members of the Champlain division, or, indeed, of any organic form save the peculiar *Scolithus* of the granular quartz-rock already noticed, (§ 23) was explained by those who maintained the paleozoic age of the series by the convenient hypothesis of a chemical change, attended by crystallization or so-called metamorphism, which was supposed to have effaced the original characters of the sediments and obliterated their organic remains. In accordance with this hypothesis, it was believed that great series of strata might, within short distances, assume a new aspect, not through any original differences in the sediments, but from transformations wrought in these after deposition, in virtue of which, fossiliferous and earthy limestones, losing all traces of their organic remains, could be converted into granular limestones containing, instead, only crystalline silicates, while ordinary sandstones and argillites might become micaceous, chloritic, or hornblendic schists, and even gneisses and granite-like rocks.

§ 173. These views, a development of the Huttonian school in geology, were, as is well known to students, accepted a generation since by a large number of geologists, both

in Europe and America, and were carried to an extreme in America. Mather, in his final Report on the Geology of the Southern District of New York, declared that "the Taconic rocks are of the same age with those of the Champlain division, but modified by metamorphic agency and by the intrusion of plutonic rocks." They were, however, designated by him as "imperfectly Metamorphic rocks," while the various crystalline schists of New York and western New England, included by him in his group of proper Metamorphic rocks, were declared to be the same series in a still more highly altered condition (§ 121). Respecting these, he asserted that where the Taconic and Metamorphic rocks come together, "no well-marked line of distinction can be drawn, as they pass into each other by insensible shades of difference." Mather was disposed to admit, in addition to these, an older or so-called Primary series of crystalline rocks in the Highlands of the Hudson, but, in the course of his Report, ended by declaring that the Primary limestones of southern New York and northern New Jersey, with their associated granitic and hornblendic rocks, were nothing more than modifications of the members of the Champlain division. He had been led to believe that the Primary limestones in question "can be easily traced through all the changes from a fossiliferous to a crystalline white limestone, containing crystallized minerals and plumbago." From the interstratification of these crystalline limestones, supposed by him to be paleozoic, with gneissic and hornblendic rocks, he was brought to maintain the paleozoic age of these, and thus to doubt whether a part, at least, of what he had called Primary gneiss was not also paleozoic.

§ 174. Apart from the crystalline rocks of the Highland or South Mountain belt, whose primary character was in part questioned by Mather, the great area of crystalline rocks lying to the south and east of this range in New York, comprising those of Westchester and New York Counties, and embracing Manhattan Island, was by him included, with the adjacent rocks of western New England, in his Metamorphic series, and declared to be "nothing more than the rocks of the Champlain division, modified greatly by metamorphic agencies and by the intrusion of granitic and trappean aggregates."¹⁸ In this area of southern New York he noticed hornblendic rocks, gneiss, mica-schists and crystalline limestones, besides granite, syenite and serpentine, the latter three being regarded by him as intrusive rocks.

§ 175. The doctrine of the Metamorphic school of forty years since, as then resumed and formulated by Mather, was briefly as follows: the different groups of crystalline stratified rocks in south-eastern New York and western New England, (with the doubtful exception of the gneissic belt which he had designated Primary), including the Lower Taconic series, the series of micaceous gneisses and mica-schists, as well as the massive granitoid and hornblendic gneisses with their crystalline limestones, all belong to one and the same geological period, and are contemporaneous in age with the paleozoic rocks of the Champlain division of northern New York, from the Potsdam sandstone to the Loraine shales, both inclusive. These various and unlike, though contiguous groups of crystalline rocks, were, according to Mather, all produced from the same uncrystalline Cambrian and Ordovician sediments, through a mysterious process of transformation, by

¹⁸ For the details of these views see Mather's Geology of the Southern District of New York, 1843, *passim*. A summary of Mather's somewhat diffuse statements will be found in the author's volume on Azotic Rocks, Report E of the Second Geological Survey of Pennsylvania, 1878, pp. 38-42.

what he called "metamorphic agencies," and the intrusion of igneous rocks, in which category he included not only the interbedded serpentines, but apparently, under the name of granites, much of the granitic gneiss, which characterizes large areas of the region, as well as the abundant endogenous granitic veins,—true intrusive or exotic granites being rare in the region. In Mather's cosmogony there was nothing in the geological sequence, at least in north-eastern America, between the New York paleozoic series, as seen in the Adirondack area, and the fundamental Laurentian gneiss which there underlies it. Consequently all crystalline rocks which could not be referred to the latter, were, unless plutonic, the result of some unexplained transformation of the lower part of this paleozoic column, designated by him as the Champlain division.

§ 176. This hypothesis, extravagant as it now seems, was, during the next few years, accepted by many geological students on the authority of Mather and the brothers, H. D. and W. B. Rogers. These latter, in 1846, extended this view of Mather to the White Mountains of New Hampshire, and suggested that the gneissic, hornblendic and micaceous rocks of this series, since named Montalban, instead of belonging, as hitherto believed, to the "so-called Primary periods of geological time," were probably altered paleozoic strata of Silurian age, including the Oneida, Medina and Clinton subdivisions of the New York system. These observers then proceeded to name many species of characteristic organic forms of the Silurian period, which they thought to recognize in certain crystalline aggregates in the mica-schists of the region. In 1847, however, the same observers announced that they no longer considered these forms of organic origin,¹⁹ and, although they did not then formally retract their opinion as to the paleozoic age of the gneisses and mica-schists of the White Mountains, are known, from their subsequent writings, to have abandoned it as unfounded, though it was for some years afterward maintained, with some variations, by Logan, Lesley and the present writer.²⁰

§ 177. As regards the ancient crystalline series of the Highlands of the Hudson and of New Jersey, which differs in lithological characters from the last, we find that H. D. Rogers, while he did not accept the notion of Nuttall and of Mather that its gneisses are altered paleozoic sediments, imagined the crystalline limestones, which are really interstratified with them, to be portions of a younger limestone, altered by supposed igneous agencies. In the words of Lesley, Rogers, while maintaining the Primary age of the Highland gneisses, "mistook the crystalline limestone engaged among the Highlands for metamorphosed synclinal outlyers of No. II, as at Franklin," in New Jersey, whereas Cook has since shown that the horizontal strata of this later period overlie the upturned crystalline limestones of Franklin.²¹ As a consequence of this, H. D. Rogers was quoted by Mather as supporting the extreme notions of metamorphism maintained by Nuttall in 1824, which Mather himself accepted, and which, as I have elsewhere said, "were adopted by H. D. Rogers, as far as regards the crystalline limestones of the Highlands in New Jersey,"²² while he soon after applied the same doctrine, in its fullest extent, to the great gneissic series of the White Mountains.

¹⁹ Amer. Jour. Science, [2] i, 411, and v, 116.

²⁰ See, for historical notes, Hunt, Amer. Jour. Science, vol. I, 84; also Azoic Rocks, pp. 62, 181, 182, and Trans. Roy. Soc. Canada, vol. i, sec. iv, p. 195.

²¹ Lesley, Amer. Jour. Science, 1865, xxxix, 222.

²² Hunt, Azoic Rocks, p. 41.

§ 178. To sum up in a few words the views of the Metamorphic school forty years since (1840–1846): we find that H. D. and W. B. Rogers then maintained the paleozoic age of the Lower Taconic series, of the White Mountain gneisses and mica-schists, and also of the crystalline limestones found among the gneisses of the New York and New Jersey Highlands, though admitting the primary age of these Highland gneisses. Mather, again, while holding, in like manner, to the paleozoic age of the Lower Taconic, was not acquainted with the White Mountain series, but maintained that the whole of the gneisses, mica-schists and crystalline limestones of south-eastern New York, with the possible exception of the Highland belt, were paleozoic, and of one age with the Taconic series.

It is worthy of note that on the geological map of the State of New York, published in 1842 "by legislative authority," of which the Southern District was prepared by Mather himself, there is no distinction of color between the gneissic rocks of the Highlands and those lying adjacent to them on the south and east, described by him in his final Report, in the following year, as metamorphic paleozoic strata. The serpentine of the region, as seen in Staten Island, is colored on the map like the adjacent intrusive triassic diabase,²³ but no attempt is there made to designate other eruptive rocks than these.

§ 179. In opposition to the views of this Metamorphic school, there were not wanting some, like Emmons and Charles T. Jackson, who maintained the Primitive age of the whole, or a part, of these crystalline rocks of New England, though recognizing, as Eaton had done, their lithological distinctness from the gneiss of the Adirondacks, and of the Highlands of the Hudson. Already, moreover, in 1824, Bigsby had discovered, around Lake Superior and beyond, the existence of two series of crystalline rocks, and distinguished the younger of these as belonging to the Transition series. More than twenty years later the Geological Survey of Canada, while adopting for the crystalline rocks of New England, and their extension into Canada, the hypothesis of their paleozoic age, reexamined these Transition crystalline schists of Bigsby, as seen both on Lakes Superior and Huron, and on the upper Ottawa, and described them as forming a distinct group between the base of the paleozoic series and the ancient gneiss, upon which it was found to rest unconformably. This intermediate series, first described in 1847, was by the present writer designated, in 1855, by the name of Huronian,—the underlying gneissic series having, in 1854, received the name of Laurentian.

§ 180. In 1858 appeared the final Report of H. D. Rogers on the Geology of Pennsylvania, in which we find no recognition of the extreme doctrines of metamorphism maintained by Mather in 1843, and by W. B. Rogers and himself in 1846. Not having come to an understanding of the question of the First Graywacke, H. D. Rogers regarded the Lower Taconic series in Pennsylvania as an altered form of the Champlain division, and considered the granular quartz-rock with Scolithus to be the equivalent of the New York Potsdam sandstone.²⁴ The characteristic crystalline rocks of western New England and south-eastern New York, described by Mather as altered paleozoic, pass beneath the mesozoic sandstone in New Jersey and reappear in south-eastern Pennsylvania. These rocks were now, in 1858, described by H. D. Rogers as forming two great groups, an older or so-called

²³ See, for details with regard to this and the other serpentines of the region, the present writer on the Geological History of Serpentines, 1883, Trans. Roy. Soc. Canada, vol. i, sec. iv, pages 172–174.

²⁴ For Lesley's doubts as to the precise equivalence of the Primal quartzite of Pennsylvania and the New York Potsdam, see Amer. Jour. Science, 1865, xxxix, 223.

Hypozoic gneiss system, and a younger one of crystalline schists, which he called Azoic and placed beneath the horizon of the Scolithus sandstone. The views of H. D. Rogers, in 1858, with regard to the crystalline rocks of the Atlantic belt, were thus, as I have elsewhere said, "a return to those held by Eaton and by Emmons, but were in direct opposition to that of Mather, which had been adopted by Logan and the present writer,"²⁵ and, so far as regards the White Mountains, were maintained by the Messrs. Rogers themselves in 1846.

§ 181. Henry D. Rogers died in 1867, but his venerable brother, William B. Rogers, survived till 1882, and fully shared the views set forth by the former in 1858, as to the pre-paleozoic age of the great groups of crystalline rocks. His careful and extended studies in Virginia during many years had convinced him of the fallacy of the metamorphic hypothesis of Mather. In a sketch of the geology of that state, contributed by him as late as 1878 to Macfarlane's "Geological Railroad Guide," Rogers makes it plain that the crystalline rocks of that region are all pre-paleozoic, and older than what he calls the Primal or Potsdam group. This he describes as lying on the western slope, and in the west-flanking hills of the Blue Ridge, "often by inversion dipping to the south-east, in seeming conformity, beneath the older rocks of the Blue Ridge, but often, also, resting unconformably upon or against them." These older rocks, he tells us, "comprise masses referable probably to Huronian and Laurentian age," and, farther, he informs us that the letters, A, B, C and D, used in his tabular view, "mark four rather distinct groups of Archean rocks found in Virginia, of which the first three may probably be referred to the Laurentian, Huronian and Montalban periods respectively, and the fourth to an intermediate stage,—the Norian or Upper Laurentian."

§ 182. It should here be remarked that this Primal group of the valley of Virginia, also called by Rogers, Lower Cambrian, is no other than the base of the Lower Taconic series, which he continued to regard as in some sense the representative of the Cambrian Potsdam of the Adirondack region. In this connection, as showing the relations of this group to the crystalline rocks, and the apparent inverted succession, I venture to make the following extracts from a letter from W. B. Rogers, written to me in 1877, for publication in my volume on Azoic Rocks, after an examination with him of some forty unpublished transverse sections, made across the Blue Ridge during his geological survey of Virginia. In many of these sections "illustrating the position of the Lower Cambrian, (our Primal conglomerate, etc.,) in their contact with the crystalline and metamorphic rocks of the Blue Ridge in Virginia," "the unconformity of the Cambrian upon and against these crystalline and metamorphic rocks is unmistakable and conspicuous; the lower members of the Primal being seen to rest upon the slope of the Ridge, with north-west undulating dips, on the edges of the steeply southeastward-dipping older rocks. In other cases, the Primal beds, thrown into south-east dips in the hills which flank the Blue Ridge, are made to underlie, with more or less approximation to conformity, the older rocks forming the central mass of the mountain." Here follow details as to localities, for which the reader is referred to the letter as published.²⁶

§ 183. While, therefore, the brothers Rogers and others with them held, and still hold,

²⁵ Hunt, the History of Pre-Cambrian Rocks in America and Europe, 1880, Amer. Jour. Science, xix, p. 272.

²⁶ Hunt, Azoic Rocks, p. 198.

to the paleozoic age of the Lower Taconic rocks, the view put forward by Mather, that the great region of gneisses and crystalline schists with limestones, lying to the east of these, consists of more highly altered paleozoic strata, had become discredited. It was, as we have seen, abandoned by H. D. Rogers for Pennsylvania, in 1858, and by W. B. Rogers for Virginia, where he recognized in the pre-Taconian rocks the same great divisions which I had elsewhere pointed out. The history of the studies of Thomas Macfarlane and my own, which showed conclusively the pre-paleozoic age of the extension of the New England crystalline schists into the Province of Quebec, has already been told elsewhere.²⁷

§ 184. It was, therefore, with some surprise that geological students found J. D. Dana, in 1880, attempting to resuscitate, in its completeness, the discarded view of Mather. In an elaborate paper on "The Geological Relations of the Limestone Belts of Westchester County, New York," which appeared that year, Dana, following up the reasoning already noticed (§ 161), by which he sought to sustain the paleozoic age of the Lower Taconic rocks, proceeds to assume that the crystalline marbles enclosed in the gneisses, as well as the gneisses and crystalline schists of the region named, are altered rocks of paleozoic age. To quote his conclusions: "The limestone of Westchester County and of New York Island, and the conformably associated metamorphic rocks, are of Lower Silurian age," and, farther, "the limestone and the conformably associated rocks of the Green Mountain region, from Vermont to New York Island, are of Lower Silurian age."²⁸ His argument in favor of these assumptions, appears to be briefly this: that the crystalline limestones of the gneissic series, the granular Lower Taconic marbles, and the fossiliferous Cambrian and Ordovician limestones found among the uncryalline sediments of the Appalachian valley, along the western flank of the crystalline belt north of the Highlands, are but three different conditions of one and the same calcareous series, and, hence, that the great area of crystalline rocks south of the narrow range of the Highlands (of which he admits the eozoic age) consists of paleozoic strata, Cambrian or Ordovician in age.

§ 185. Dana, having announced his conclusions as above, adds: "The evidence which has been adduced, though then but partly discerned, led Professors W. B. and H. D. Rogers, and Professor W. W. Mather, nearly to the results here reached." In support of this assertion, he refers to Mather's report of 1843, in which, as we have seen, the hypothesis was advanced, and also, under the head of "Professors Rogers," to a paper by them in 1841, in the Proceedings of the American Philosophical Society, as well as to a statement in the American Journal of Science for 1872 (Vol. IV, page 363). This, the reader will find to be nothing more than Dana's assertion that the Messrs. Rogers, in that same paper of 1841, maintained the Champlain age of the Lower Taconic series,—a view which, as we all are aware, one of them, some years later, abandoned for that of its Devonian age. These eminent geologists did, for a time, put forward the view (afterwards relinquished) that the gneissic series of the White Mountains consists of altered Silurian (Oneida-Clinton strata), and Mather, in his argument, made the most of the error of H. D. Rogers, who mistook, in 1840, certain interstratified crystalline limestones among the Primary gneisses of New Jersey for superincumbent limestones in an altered condition, but Dana fails to show that the Messrs. Rogers ever maintained the paleozoic age of the great series of

²⁷ Hunt, Azoic Rocks, pp. 182-188, and Amer. Jour. Science, 1880, xix, 272-275.

²⁸ Amer. Jour. Science, 1880, xx, 455.

crystalline rocks in south-eastern New York, as he would have his readers infer. When, in 1858, H. D. Rogers had occasion, in his final Report on the Geology of Pennsylvania, to describe the continuation of these same rocks into that State, he distinctly assigned them to a horizon below the base of his paleozoic series, proposing, at the same time, a Hypozoic and an Azoic system to include them.

§ 186. The Highland range on the east side of the Hudson traverses Putnam county, and, passing south-westward to the river, occupies but a small area in the north-west corner of Westchester County. Along its south-east base, at Annsville and at Oregon, is met a narrow belt of scarcely crystalline limestone, accompanied by an argillite or talcoid slate, and resting unconformably upon the ancient gneiss. This belt, apparently a Lower Taconic outlier, is regarded by Dana as partially altered Lower Silurian, and "the grade of metamorphism" is declared by him to become more intense to the south and east, giving rise to the whole gneissic area of Westchester and New York Counties. The gneisses and conformably interstratified crystalline limestones of this large area are, as we have seen, supposed by Dana to be metamorphosed Lower Silurian, though they are really undistinguishable from the rocks of the adjacent Highland range, which he admits to be Archean or Primary. In support of his startling proposition, Dana might be expected to point out some distinctions between the rocks of the two areas. He begins by suggesting certain differences as to more or less micaceous or hornblendic gneisses in the two regions in question, but confesses that "there are gradations between the two, in both respects, which make the application of a lithological test very perplexing," and admits that "the lithological evidence of diversity of age is weak,"²⁹ a criticism which the intelligent reader will conclude is equally applicable to Dana's stratigraphical argument. I am familiar with the rocks of many parts of Westchester County, and since the publication of Dana's paper in 1880 have taken repeated opportunities to examine, in various localities, the rocks called by him Metamorphic Lower Silurian, as at Singsing, Tarrytown, Yonkers, Spuyten Duyvil and Kingsbridge, along the Hudson. I have also studied the same rocks farther to the east, along the River Bronx and the Harlem Railroad to Pleasantvale, as well as between this line and the Hudson, and have crossed eastward to Long Island Sound and examined the exposures on the shore at and near New Rochelle. Being already familiar with the Laurentian rocks throughout Canada, as well as in parts of the Adirondacks, and in the Highlands from Putnam County, New York, through New Jersey and Pennsylvania to the Schuylkill and beyond, I do not hesitate to say that these gneisses and their associated crystalline limestones of Dana's so-called Metamorphic Lower Silurian, in Westchester County, cannot be distinguished from the typical Laurentian. I believe that the judgment of an impartial observer would be that the notion of any difference between the Laurentian gneisses and limestones of the areas mentioned, and the gneisses and their interstratified limestones of Westchester County, has no foundation in fact.

§ 187. Passing now from Westchester County to the adjacent Manhattan Island, the same Laurentian gneiss is seen in its northern portion, between Seventh and Eighth Avenues, especially in a cutting at One Hundred and Forty-fifth Street, and thence in a ridge some distance farther south, the strata being nearly vertical and of grayish horn-

²⁹ Amer. Jour. Science, 1880, xx, 373.

blendic gneiss, and a band of crystalline limestone appearing a little farther to the east, on Harlem River. A quarter of a mile to the west of this ridge, in Mount St. Vincent, is seen a distinct type of highly micaceous gneiss and mica-schists, and similar rocks are exposed at intervals in the western part of the island, as far south as Fifty-ninth Street. Farther eastward, in the southern part of Central Park, just above Fifty-ninth Street, the numerous rock-exposures are all of similar mica-schists and micaceous gneisses, often at moderate angles. They include endogenous granitic veins, occasionally presenting in their structure a marked bilateral symmetry, and sometimes transverse, but at other times interbedded. Several perched blocks here found are of similar endogenous granite, and are apparently boulders of decomposition, left in the subaerial decay of the rocks of the region. These micaceous rocks are unlike those of Laurentian areas, but, on the contrary, closely resemble those of the White Mountains and of Philadelphia which I have called Montalban, and are like the younger gneissic series of the Alps and the Scottish Highlands. I, therefore, as long ago as 1871,³⁰ noticed these rocks as belonging to this younger series, and have since expressed the opinion that the Laurentian "of Manhattan Island appears to be overlaid in parts by areas of younger gneisses and mica-schists, the remaining portions of a mantle of Montalban."³¹ It is, however, by an error for which I am not responsible, that in Macfarlane's "Geological Railroad Guide," in 1878, the Montalban of Manhattan Island has been represented as extending upward along the Hudson River Railroad by Spuyten Duyvil, Yonkers, Tarrytown and Singsing, as far as Croton, before meeting the Laurentian of the Highlands. There appears to be, however, an outlier of Montalban rocks at Cruger's Station, just above Croton, and there may be others in various parts of Westchester County.

§ 188. It has been deemed necessary to notice thus at length, in this connection, Dana's resuscitation of the ancient views of Mather, for two reasons: first, because therein, both the Lower Taconic rocks and various crystalline rocks just noticed, are supposed by him to be contiguous portions of the same Cambrian and Ordovician (Lower Silurian) sediments in different stages of transformation; and secondly, because the manner in which the names of the brothers Rogers are cited to Dana in conjunction with that of Mather is such as to lead the reader to the false conclusion, that those eminent geologists supported Mather's hypothesis of 1843 as to the Cambrian and Ordovician age of these same crystalline rocks, as well as of the Lower Taconic series; which latter view, as we have shown, W. B. Rogers repudiated a few years later, in 1851 and again in 1860.

§ 189. The rise and fall of the doctrine of regional metamorphism, which is but an extravagant development of the Huttonian hypothesis of the origin of crystalline rocks, forms a curious chapter in the history of geology. I have elsewhere related the early application of this doctrine to the crystalline rocks of Mont Blanc by Bertrand, about 1797, and its subsequent restatement by Keferstein in 1824, until it was taken up and popularized by Lyell, Murchison, and various continental geologists, so that the view became generally accepted that the gneisses and mica-schists of the Alps are but altered secondary and tertiary strata. The story of the refutation of this hypothesis for the Alps by the

³⁰ President's Address before the Amer. Assoc. Adv. Science, 1871, in Chem. and Geol. Essays, pp. 248 and 197.

³¹ Smithsonian Report for 1883, Progress of Geology.

studies of Favre, Pillet, Gastaldi and others has also been told.³² A similar view was extended to crystalline rocks in other parts of continental Europe, in the British Islands, and in eastern North America, save that for all of these a paleozoic age was generally assigned. The opinions of Mather on this subject were adopted by Logan and others, including the present writer. The brothers Rogers, in 1846, advanced a similar view for the rocks of the White Mountains, but abandoned it before 1858. It was not until 1870 and 1871 that the present writer, rejecting entirely the views of this school, asserted the pre-Cambrian age of all the great areas of crystalline rocks, alike in North America and in Europe. Nearly coinciding in time with this, came the independent action of numerous continental geologists, including those already named, and the result has been such an advance of the views of the new school that, in 1881, Callaway could say that "every case of supposed metamorphic Cambrian and Silurian has been invalidated by recent researches," and in 1883, Bonney, now President of the Geological Society of London, wrote that the hitherto accredited "instances of metamorphism in Wales, and especially in Anglesea, in Cornwall, in Leicestershire, and in Worcestershire, have utterly broken down on careful study,"³³ as had already been the case in the Alps and in North America.

§ 190. The last stronghold of the metamorphic school in the British Islands was in the north-west of Scotland, where Cambrian and Ordovician fossiliferous sandstones, limestones and shales, resting upon the ancient granitoid gneisses to the west, are towards the east overlaid in apparent conformity by a great series of unlike gneisses and mica-schists, which form the Scottish Highlands, and were declared by Murchison and Archibald Giekie, from their studies, to consist of still newer rocks in a so-called metamorphic condition. The structure of this north-western part of Scotland was in fact, according to their teaching, the precise counterpart of that of New England as formerly taught by Mather and his followers, and still supported by Dana. The late Prof. Nicol, however, constantly opposed this view of the structure of the Highlands maintained by Murchison and by Giekie, while the present writer, from his lithological studies of the Highland rocks, declared in 1871 his conviction that the upper gneisses of "the Scottish Highlands will be found . . . to belong to a period anterior to the deposition of the Cambrian sediments, and will correspond with the newer gneissic series of our Appalachian region,"³⁴ then described as the White Mountain series,—an opinion which was reiterated, after farther examination of the rocks, in a communication in 1881 to the Geological Society of London, when these Highland gneisses were designated as Montalban.³⁵

§ 191. The studies by Hicks of the geology of parts of this region from 1878, and the later and independent ones of Callaway and of Lapworth in other districts, had already, in the beginning of 1883,³⁶ shown the fallacy of the views maintained by Murchison and Giekie as to the geological structure of the Highlands. The united testimony of these

³² Amer. Jour. Science, 1872, iii, 9, and Chem. and Geol. Essays, pp. 338-342 and 347, 348. Also farther, Trans. Roy. Soc., Canada, vol. i, sec. iv, pp. 182-196.

³³ Callaway, Geological Magazine, Sept. 1881, p. 423, and Bonney, *ibid.*, Nov., 1883, p. 507.

³⁴ Hunt, President's Address before the Amer. Assoc. Adv. Science, 1871, and Chem. and Geol. Essays, p. 272

³⁵ Proc. Geol. Soc., London, in Geological Magazine, 1882, ix, 39.

³⁶ Hicks, Quar. Geol. Jour., 1878, xxxiv., 816; Geol. Mag., 1880, vi; also Quar. Geol. Jour., 1883 (with appended notes by Bonney), in abstract in Geol. Mag., March, 1883, x, p. 137. Callaway, *ibid.*, x, pp. 139 and 336; and Lapworth, *ibid.*, x, pp. 120, 192, 337; also Callaway on Progressive Metamorphism, *ibid.*, May, 1884; and summaries in accounts of the Progress of Geology in the Reports of the Smithsonian Inst. for 1882 and 1883.

observers made it clear that in the region in question were portions of two gneissic series,—an older or granitoid gneiss, like that of the western coast, and a younger, very distinct in type, which has been variously designated as Upper Pebidian, Grampian and Caledonian, and is that described by me in 1871, and again in 1881, as of the White Mountain or Montalban type. This, the younger gneissic series of Murchison and Giekie, was clearly established to be of great thickness, and older than the fossiliferous Cambrian, which it is brought to overlie by a series of great folds, overturned to the west, and accompanied by parallel faults, with upthrows on the east side, as shown by Hicks in Ross and Inverness shires, as well as by Callaway in Assynt, and by Lapworth in Eriboll.

§ 192. The concordant and independent results of the eminent observers just named having thus demonstrated the fallacy of the views of Murchison and Giekie that the gneiss which in the Highlands overlies the fossiliferous strata, is a still younger paleozoic series in an altered condition, the Geological Survey of Great Britain, of which Giekie is now Director, undertook in 1883 and 1884, a re-examination of the region in question. The result of this has completely disproved the former statements of Murchison and Giekie, and has confirmed those of the new school. The Director of the Geological Survey, in a note very recently published,³⁷ tells us that he has "found the evidence altogether overwhelming against the upward succession, which Murchison believed to exist in Eriboll, from the base of the Silurian strata into an upper conformable series of schists and gneisses," and adds: "That there is no longer any evidence of a regular conformable passage from fossiliferous Silurian quartzites, shales and limestones upwards into crystalline schists, which were supposed to be metamorphosed Silurian sediments, must be frankly admitted." The same conclusions are also reached by Giekie from the re-examination of the similar sections in Ross-shire, previously described by himself in accordance with the views of Murchison.

The preliminary Report of the surveyors, Messrs. Peach and Horne, which is subjoined to the Director's note, shows the same structure as was already described by the late observers, namely, overturned folds and great faults, with lateral thrusts westward, by which the gneisses are made to overlie the fossiliferous strata,—the horizontal displacement of the gneisses to the west, which are superimposed on the Cambrian rocks, being, in some cases, according to Giekie, not less than ten miles.

§ 193. Giekie notices the distinction between the older or granitoid gneiss, portions of which also appear in the Highlands, and the upper gneissic and mica-schists series, the pre-paleozoic age of which was shown by the observations alike of Hicks, and of Callaway and Lapworth. He calls attention to the laminated and schistose structure developed by the great pressure and friction along the lines of movement in gneissic and hornblendic rocks, and also to similar changes produced by the same agency in detrital rocks, such as arkose. Both of these structural alterations are apparently included by Giekie under the head of what he calls a "regional metamorphism,"—a misapplication of the term likely to confuse the reader, since local structural changes, induced by mechanical movements in ancient crystalline rocks, have nothing in common with that mysterious process which has been supposed by the metamorphic school to generate similar crystalline rocks from uncrystalline sediments. As regards the changes wrought by the same agency on detrital

³⁷ Nature, Nov. 13, 1884, xxxi, 22-35.

masses, it may be repeated that "the resemblance between primitive crystalline rocks and what we know to be detrital rocks compressed, recemented, and often exhibiting interstitial minerals of secondary origin, is too slight and superficial to deceive the critical student in lithology, and disappears under microscopical investigation."³⁸

§ 194. We have already elsewhere in this essay (§ 135) referred to the local development of crystalline silicates in sedimentary rocks by infiltration, and have, in another place considered the relation of such a process to the question of the origin of primitive crystalline rocks. These we believe to have been formed anterior to the existence of detrital sediments, and by a process which excludes alike all so-called metamorphic, metasomatic, and plutonic hypotheses of their origin. At the same time we reject the Wernerian or chaotic hypothesis, and its modification by Delabeche and Daubrée, which we have called thermochaotic, in favor of a new aqueous or neptunian hypothesis, which supposes the elements of these rocks to have been dissolved, and brought to the surface from a disintegrated layer of igneous basic rock, the superficial and last-solidified portion of a cooling globe, through the action of circulating waters. The soluble and insoluble products of the subaerial decay, alike of igneous and aqueous rocks, are, however, supposed to have intervened in the process, especially during the period of the later crystalline or Transition rocks. This explanation of their genesis we have elsewhere proposed, and discussed at length in a recent essay on "The Origin of Crystalline Rocks,"³⁹ and, in allusion to their production through the intervention of springs, have called it the crenitic hypothesis.

IX. CONCLUSIONS.

§ 195. The task attempted in the preceding chapters, of discussing the history of the Taconic Question, has involved a review of much of the work done in American geology for more than sixty years, going back to the labors of Eaton, and even to those of Maclure. Of the somewhat extensive literature⁴⁰ of the subject I have made use, so far as has seemed of importance in the controversies which have arisen on this question, and have supplemented the researches of various investigators by personal observations extending over a wider field and a greater number of years than those of any of my predecessors. From all of these sources, I have here sought to bring together whatever has appeared to be of value for the elucidation of the important problems before us. In the following sections, the conclusions which have already been set forth at length are summed up.

§ 196. There exists in eastern North America a great group of stratified rocks, consisting of quartzites, limestones, argillites and soft crystalline schists, which have together a thickness of 4,000 feet or more, and are found resting unconformably upon various more ancient crystalline rocks, from the Laurentian to the Montalban inclusive. This series, called

³⁸ Trans. Roy. Soc. Canada, vol. ii, sec. iii, p. 23.

³⁹ Trans. Roy. Soc. Canada, vol. ii, sec. iii, pp. 1-67, and in abstract in Nature for July 3, 1884, p. 227, and Amer. Jour. Science, July, 1884, p. 72.

⁴⁰ Dana, in the Amer. Jour. Science for 1880, xix, 163, has given "a list of the principal papers" on the Taconic System, in which, while professing to bring together those adverse to the pre-Cambrian age of the Taconian, he omits all reference to the opinions of Adams, of Ed. Hitchcock, and the later conclusions of W. B. Rogers as to the (Upper) Silurian or Devonian age of the Taconian limestones. The list is in other respects very incomplete and calculated to mislead the student.

Transition by Maclure, includes the Primitive Quartz-rock, the Primitive Lime-rock, and the Transition Argillite of Eaton, and is the Lower Taconic of Emmons, and the Itacolumitic group of Lieber. This series, which I have preferred to call Taconian, is essentially one of Transition crystalline rocks. The quartzites, which predominate in the lower portion, contain much detrital matter, and are sometimes conglomerates. They are, however, often vitreous or granular, the latter variety being sometimes flexible and elastic, and constituting what is called elastic sandstone or itacolumite. These quartzites, like the limestones of the series, often contain an indigenous micaceous substance, which is in most cases a hydrous muscovitic mica, related to sericite or to damourite. A similar mineral predominates in certain layers of soft unctuous lustrous schists, which, from their aspect, have been called talcoid or magnesian, and are found intercalated alike with the quartzites and the limestones of the series. The latter, often more or less magnesian, are generally finely granular, and yield marbles for statuary and for architecture. They are often variegated in color or banded with green or gray, constituting cipolins. The mineralogy of the limestones and their associated crystalline schists, has been noticed in §§ 51, 65, 68, 76, 79, and it has been shown that the Taconian is an important ore-bearing horizon, including, besides great deposits of magnetite, others of siderite and of pyrite. Both of the latter species, by epigenesis, give rise to hydrous iron ores, which, throughout the Appalachian region, characterize the outcrops of the series, and are generally imbedded in clays, the result of the subaerial decay of the enclosing schists, which, it may thence be conjectured, include, in many cases, large proportions of a feldspathic mineral. The argillites of the Taconian, often yielding roofing-slates, are interstratified with more or less silicious beds, and occur chiefly in the upper part of the series. The mineralogy of the Taconian has been further discussed in the author's essay on "The Origin of Crystalline Rocks" in the Transactions of the Royal Society of Canada, Vol. II, Sec. III, p. 63.

§ 197. These Taconian rocks are not confined to the Appalachian valley. Extending southward therefrom, they are traced in Pennsylvania along the eastern base of the Blue Ridge into North Carolina, and are found in outliers to the east over the Atlantic belt from Georgia to New Brunswick. To the west of the great valley, they are known to underlie the eastern part of the paleozoic basin, and appear in eroded anticlinal folds from beneath the coal-measures, alike in Alabama and Pennsylvania, where they are directly overlaid by Ordovician strata. They are seen in similar conditions, lying unconformably beneath the Ordovician limestones of the Ottawa basin, in Hastings County, Ontario, and are believed to be represented by the great series of argillites, quartzites and limestones around Lake Superior, which, in 1873, I called the Animikie series, and which there underlie, unconformably, not only the Cambrian (Potsdam) of the Mississippi area, but, according to Irving, the Keweenian series also. The presence of Lower Taconic rocks was long since asserted by Houghton in the northern peninsula of Michigan, and it is probable that a part of what has since been called Huronian belongs to this Animikie or Taconian series (§ 89, 90). The argillites and quartzites which, in the Black Hills of Dacotah, intervene between the older crystalline rocks and the Cambrian, resemble those of the Taconian.

§ 198. The Taconian series is not destitute of evidences of organic life, but contains, in the granular quartzites near its base, the typical *Scolithus linearis* at many points throughout the Appalachian valley. Similar markings in the silicious beds of the series in Hast-

ings County, Ontario, have been noticed as probably worm-burrows by Sir J. W. Dawson, who has also described the *Eozoon Canadense* found in the associated limestones, while the argillites which I have referred to this series, from the western end of Lake Superior, have afforded the remains of a sponge. The Taconian, as I have suggested, may constitute a link between the older eozoic groups and those of paleozoic time.

§ 199. The Upper Taconic group, the First Graywacke of Eaton, the Potsdam and Quebec groups of Logan, (which include a large part of what was described by Mather and by Logan as Hudson River group,) we have seen to be the Appalachian representative of the Cambrian period. It sometimes overlies the Taconian, but, in the absence of this, rests directly upon the older crystalline groups along the eastern border of the great Appalachian basin. Unlike the Taconian, however, it does not, so far as known, extend eastward of this limit, while to the west, as we recede from this border, it is soon replaced by the Adirondack type of the Cambrian.

This Appalachian Cambrian series is wholly uncrystalline, and is separated from the Taconian by a stratigraphical break, and probably by a great interval of time. From the distribution of the Cambrian and the Ordovician in eastern North America, there was evidently another great stratigraphical break, with erosion, followed by a considerable continental depression, which preceded the deposition of the Ordovician limestones. Similar disturbances seem to have intervened at the beginning of the Silurian period in this eastern region, for we find the Silurian limestones resting directly upon somewhat inclined and eroded Ordovician strata near Montreal, and, apparently, also in the valley of the Hudson, while throughout this eastern border the great mechanical sediments of the Oneida, Medina and Clinton, which to the west of the River Hudson constitute the chief part of the Second Graywacke of Eaton, at the base of these limestones, are apparently absent,—a fact pointing to the emergence of this eastern region during the early part of Silurian time. The local disturbances which at this period prevailed in the eastern part of the great basin, are farther shown in the conglomerate character of these Silurian sandstones in parts of New York and Pennsylvania, though it should be noted that in these regions, as well as in Ontario, there appears to be an unbroken succession from the Loraine shales to the Oneida, Medina and Clinton subdivisions.

§ 200. As a result of all these various movements which affected the eastern border of the Appalachian basin, we find that the Taconian is there in some parts directly overlaid by Cambrian, in others by Ordovician strata, and in parts, it would seem, by limestones belonging to the upper portion of the Silurian, or to Devonian time. The strata of all of these periods are more or less involved with each other, and with still older crystalline groups, by the successive movements of folding and dislocation which continued to affect the Atlantic belt at intervals until after the close of paleozoic time. From the complex stratigraphical relations which have thus resulted, various observers have, during the past forty years, conjectured that the Taconian limestones are strata of Cambrian, of Ordovician, of Silurian, or even of Devonian age; which, by a process of so-called metamorphism, have been changed into granular non-fossiliferous marbles, often holding crystalline silicates.

§ 201. These various conjectures are not only in contradiction with each other, but, as we have seen, are in direct conflict with the facts of stratigraphy, and are, moreover, based upon the unproved and now generally discredited hypothesis of progressive and regional

metamorphism. This hypothesis, as long since maintained by Mather for the rocks of eastern North America, and later by Dana, asserts successive changes,—called by the latter “grades in metamorphism,”—from uncrystalline sediments through the Taconian and other more massive crystalline schists to the granitoid gneisses. These various and dissimilar groups of strata, as I maintained in 1878, and as will to-day be admitted by nearly all geologists, “are not the result of different and unlike changes which one and the same uncrystalline paleozoic series has suffered in different geographical areas, but, on the contrary, belong to successive periods in paleozoic and eozoic time. The great divisions of the latter . . . present in ascending order a progressive change in mineral character, the nature of which has been shown; . . . thus constituting a veritable passage in time from the granitoid Ottawa gneiss at the base of the Laurentian, through the intermediate Huronian and Montalban divisions to the less markedly crystalline schists of the Taconian.”⁴¹ Such a succession, I have since endeavored to shew, is the necessary result of the secular process by which, from an undifferentiated primeval chaos, the various groups of Primitive and Transition crystalline rocks have been generated, as set forth in the crenitic hypothesis⁴² already noticed in § 194 of the present essay.

§ 202. The Taconian crystalline rocks were deposited over a large part of eastern North America upon the eroded surfaces of more ancient eozoic groups, and in their turn suffered greatly from movements of the earth's crust, and from erosion, previous to the beginning of Cambrian time. Over the more depressed portions of the worn surfaces, the uncrystalline sediments of Cambrian, Ordovician, Silurian, and later periods, were next successively laid down, alike on the Taconian and the more ancient crystalline groups, not however without intervening movements of the earth's crust, which along the eastern portion of the great paleozoic basin caused stratigraphical breaks, foldings, and partial erosions of these later groups of sediments. Beyond the limits of this basin, to the south and east, the sparse distribution of areas of paleozoic sediments, and their absence from the higher levels among the crystalline rocks of the Atlantic belt, permit us to suppose that the paleozoic seas did not invade these higher regions; while the deposits made by some of them at lower levels among these same crystalline rocks, have been in great part removed by subsequent agencies. As a final result of this process, we find, within the great basin, the Taconian rocks resting on various older crystalline groups, and themselves overlaid directly by Cambrian, by Ordovician and by Silurian, while outside of the limits of the basin, areas of the same Taconian rocks are in parts overlaid by mesozoic and by tertiary strata.

§ 203. As regards the existence in other lands of a similar series of rocks to the Taconian of North America, we have seen that Lieber, whose independent and careful studies of this series in South Carolina we have resumed in Chapter IV (§ 69-79), supposed them to be the stratigraphical equivalent of the Itacolumite or diamond-bearing series of Brazil,

⁴¹ Hunt, Azoic Rocks, 1878, p. 253; see also *ibid.*, p. 210.

⁴² “All physical theories properly so-called are hypotheses, whose eventual recognition as truths depends upon their consistency with themselves, upon their agreement with the canons of logic, upon their congruence with the facts which they serve to connect and explain, upon their conformity with the ascertained order of Nature, upon the extent to which they approve themselves as trustworthy anticipations or previsions of facts verified by subsequent observation or experiment, and finally, upon their simplicity, or rather their reducing power.” Stallo in Concepts and Theories of Modern Physics, p. 85.

of the similar rocks of Bundelkhand in India, long since described by Claussen and by Jacquemont, and of those in Russia, where several areas of Itacolumite rocks, diamond-bearing like those of Brazil and India, were discovered in the southern Urals by Helmersen and Hoffman.⁴³

These diamond-bearing rocks in Bundelkhand have since been described by the Geological Survey of India as the Lower Vindhyan series.⁴⁴ The studies of Hartt, of Gorceix, and of Derby have thrown farther light on the Itacolumite series of Brazil, which, according to the latter, rests unconformably upon the older crystalline rocks, and consists in great part of quartzites, often granular and sometimes flexible, with unctuous talcoid schists containing hydrous micas, chloritic and argillite beds, specular schistose iron-ore (itabirite), and great masses of crystalline limestone. The resemblances, long since noticed by Lieber, between this Brazilian series and the American Taconian were made very evident by a collection of these rocks from the province of Minas Geraes, examined by the writer. This ancient series in Brazil has afforded no organic remains, but being unconformably overlaid by older paleozoic rocks has been by Derby supposed to be altered Cambrian, while others have assigned it to a pre-paleozoic age. The diamonds, (which are also met with in derived rocks,) are found in the province of Diamantina in unctuous banded clays of varying colors, which are derived from the subaerial decay of eastward-dipping schistose beds of the Itacolumite group.⁴⁵

§ 204. A close resemblance between the older rocks of Brazil and those of Guiana has been pointed out by Jannetaz who, as remarked by Crosby, "has recognized in the latter country the itacolumite, with the hydromicaceous and other schists of the former, which have been connected with the Taconian system. The itacolumite of Guiana has also been observed by Schomburgk."⁴⁶ Farther to the north-west, beyond the mouth of the Orinoco, we meet a great development of a similar series. Crosby, writing in 1880, says these rocks "constitute the main mass of the great eastern branch of the Andes, or at least that part of it which skirts the Caribbean sea from Caracas eastward, and is known as the Littoral Cordillera of Venezuela." The Cordillera forms the Northern Mountains of Trinidad, which have an altitude of 3,000 feet, and terminates in the neighbouring island of Tobago. These semi-crystalline rocks of the Spanish Main and Trinidad were studied

⁴³ The following bibliographical references are cited from Lieber: *Eschwege, Beiträge zur Gebirgskunde Braziliens*, Berlin, 1832, p. 174; Spix and Martius, *Reise in Brasilien*, II Theil; also Humboldt, *Gisement des roches dans les deux hemisphères*, pp. 89-92; Jacquemont, *Voyage dans les Indes*, 1828-32, *Sur les grès schisteux de Panna in Bundelkund, etc.*; Cotta, *Gesteinslehre*, 1855, p. 212, and Zerrenner, *Gold, Platin und Diamant Waschen, etc.*, Leipzig, 1851.

⁴⁴ Manual of the Geology of India, Medlicott and Blanford, I, pp. xxi. and 69-92.

⁴⁵ O. A. Derby, On the Diamond and the Itacolumite Rocks in Brazil, 1881 and 1882, Amer. Jour. Science, xxiii, 97, 178, and xxiv, 34-42; and in abstract, Rep. Smithsonian Inst., 1882, p. 332; also Gorceix, *Gisement des Diamants, etc.*, Bul. Soc. Géol. de France, 1884, xii, 538-545. Derby supposed the Itacolumite group might be altered Cambrian; Gorceix thinks it may be Huronian.

⁴⁶ W. O. Crosby, Notes on the Geology of Trinidad, 1878, Proc. Boston Society Natural History, xx, 44-55; also farther, on the Crystalline Formations of Guiana and Brazil, 1880, *ibid.*, xx, 480-497, in which these rocks in Trinidad are described at greater length, and the relations of the Taconian and the more ancient crystalline series in North and South America are well brought out. See, for an analysis of these two papers, Hunt, in Report of Smithsonian Inst. for 1882, pp. 330-333.

some twenty years since by Messrs Wall and Sawkins,⁴⁷ by whom they were designated as the Caribbean group, more recently by Mr. R. J. Lechmere Guppy, and in 1878 were examined by Crosby.

§ 205. The structure of the Northern Mountains in Trinidad is monoclinal, high southerly dips being universal. The thickness of the strata exposed is not less than 10,000 feet, included in three divisions: a lower consisting of a quartzite, granular and usually more or less micaceous, followed by and alternating with hydrous micaceous schists and argillites, often lustrous; a middle one of several thousand feet of crystalline limestones in massive beds, varying in colour from white to nearly black, and often somewhat micaceous; and an upper division consisting of several alternations of argillites like those of the first, frequently graphitic, and often passing into hydromicaceous schists, with layers of quartzite, sometimes detrital, and, towards the summit, thin beds of limestone. The whole succession, according to Crosby, strongly resembles the Taconian as seen in western Massachusetts. Overlying unconformably this ancient series, which appears to be unfossiliferous, is a dark-colored compact fossiliferous limestone, with interbedded shales, in which, among many obscure forms, Guppy recognized *Murchisonia Anna* and *M. linearis*, both found in the Calciferous sand-rock in Canada.

§ 206. Subsequent observations of Crosby,⁴⁸ in 1882, made in the mountains of eastern Cuba, between Baracoa and the southern coast, show that there exists to the south of the dividing ridge a belt six or eight miles wide of highly inclined strata, having an east and west strike, and consisting of hydromicaceous and chloritic schists with immense beds of white crystalline limestone, often micaceous. This group is entirely distinct from one made up from fissile slates, soft sandstones and impure earthy limestones, found chiefly on the northern slope of the same mountains, and regarded by him as probably equivalent to the cretaceous and tertiary strata of San Domingo and Jamaica. Of the first named group he says: "These rocks bear a strong resemblance to the Taconian system of western New England, and are essentially identical with the great series of semi-crystalline schists and limestones of Trinidad and the Spanish Main, which I have elsewhere correlated with the Taconian." From the published accounts of the geology of San Domingo and Jamaica, Crosby conceives that these islands have a similar structure to that of south-eastern Cuba. Their crystalline schists which, according to him, have been generally confounded with the cretaceous beds, he believes to be like those of Cuba, and of Taconian age. Cleve, in 1870, noticed in Porto Rico, Santa Cruz and the Virgin Islands an unfossiliferous series which he conjectured might be metamorphosed cretaceous. These strata, which are vertical, or have a high northern inclination, consist chiefly of argillites and crystalline limestones like those of Cuba and Trinidad.⁴⁹

§ 207. There exists in the Alps, besides the ancient or central granitoid gneiss (Laurentian), the great *pietre verdi* series proper (Huronian) and the younger gneiss and mica-schist series (Montalban), a fourth great group, very widely distributed, made up in

⁴⁷ Wall, Geology of Trinidad, etc., 1860, Quar. Geol. Jour. xvi, 660.

⁴⁸ W. O. Crosby on the Probable Occurrence of the Taconian in Cuba; Science, December 7, 1883, p. 740; also in abstract in Report of Smithsonian Inst. for 1883.

⁴⁹ P. T. Cleve, Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar; Bandet 9, No. 12. The cretaceous age of the crystalline schists and limestones of San Domingo was maintained by Gabb in his memoir on the Topography and Geology of the Island, etc., in 1873; Trans. Amer. Philos. Soc., vol. xv.

large part of crystalline schists,—the argillo-talcose schists of Favre, the gray lustrous schists of Lory, the sericite-schists and the *glanzschiefer* of others. This schistose series, to which a great thickness is assigned, includes quartzites, dolomites, micaceous limestones, banded and statuary marbles, serpentine, talc, karstenite and gypsum. These rocks, which among other localities, are well displayed on the line of the Mont Cenis tunnel, have been by many Alpine geologists regarded as altered jurassic or triassic. This view was, however, in 1872, combatted by the present writer, who then referred them to primitive or eozoic time; a view which has since been accepted by Favre, who had previously regarded them as mesozoic.⁵⁰ Their pre-paleozoic age was afterwards maintained by Gastaldi, by Pillet, and by Jervis. I have since called attention to the fact that these lustrous schists greatly resemble those of the Taconian of North America, to which I have compared this whole Alpine series. In it are included, by Gastaldi and Jervis, the schists of the Apuan Alps, with their crystalline marbles, all of which, as seen in the mountains of Carrara, I have found to resemble the Taconian closely. These marbles, it may be remarked, have, like those of the American Taconian, been referred to very different geological horizons, having been successively called altered cretaceous, liassic, rhætic, infra-carboniferous and pre-paleozoic, to which latter position they were assigned by Gastaldi in 1874.

§ 208. To the same horizon, apparently, belongs the Hercynian Primitive Clay-slate series, which, according to Gümbel, intervenes in Bavaria between the Hercynian mica-schist group and the fossiliferous Cambrian strata, by which it is overlaid. This clay-slate series includes beds of crystalline limestone, sometimes magnesian, attaining in places three hundred and fifty feet in thickness, which contain hornblende and serpentine, and a form of Eozoon, named by Gümbel *E. Bavaricum*. It also includes siderite, which, by epigenesis, gives rise to valuable masses of limonite. The history of the group of lustrous schists in the Alps, and their related rocks, has been recently discussed at some length by the writer in a chapter on the geology of the Alps and the Apennines, contained in an essay on "The Geological History of Serpentines, etc., " to which the reader is referred for détails and for authorities.⁵¹

In some parts of central Norway, the fossiliferous Cambrian, or so-called Primordial zone, is described by Kjerulf as resting directly upon the ancient gneiss, but in other parts it is underlaid by a series which, from the presence therein of detrital beds, is designated as the Sparagmite group, and sometimes attains a thickness of over 2,100 feet, as in Ostdalen. This underlying series, which itself rests upon the gneiss, includes red and grey sandstones and conglomerates, with considerable masses of limestone and of dolomite, besides various fissile rocks described as black argillites, lustrous schists, sometimes talcoid, and schistose quartzites. It is without observed fossils, and has been by Kjerulf compared with the Lower Taconic.⁵²

§ 209. The recent studies of Barrois in Spain, published in 1882, appear to throw a further light on the Alpine series which we have compared with the Taconian. The paleozoic rocks, containing at their base an abundant Cambrian fauna, are found in the province of

⁵⁰ Hunt, The Geology of the Alps, Amer. Jour. Science, vol. iii, pp. 1-15; also Chem. and Geol. Essays, pp. 336, 347, 348.

⁵¹ Trans. Roy. Soc. Canada, vol. i, sec. iv, pp. 186-196.

⁵² Hunt, Azoic Rocks, p. 131, and Kjerulf, Udsigt over det Sydlige Norges Geologi, 1879, pp. 128-188, and the accompanying Atlas, plates xxvi, xxvii.

Toledo resting, according to Cortazar, directly upon the ancient gneissic rocks, but in the Asturias, between these Cambrian strata and the ancient gneisses, there intervenes a volume of not less than 3000 metres of strata, described as argillites and quartzites, with dolomites and limestones, sometimes saccharoidal and cipolin marbles, with beds of specular iron-ore. As there is no apparent stratigraphical break between this younger crystalline series and the strata holding the first fauna of Barrande, the name of Cambrian is applied by Barrois to the whole.⁵³ The student of American geology, however, recalls the interposition between the Appalachian Cambrian and the ancient gneisses of a similar great series, which suggests that in this region of Spain, as in parts of the Alps and in Norway, we have a pre-Cambrian group that corresponds to the American Taconian.

§ 210. It has been thought well, in concluding this essay on the present state of our knowledge of the Taconian series in North America, thus to bring together, in a condensed form, the principal facts with regard to certain rocks in the West India Islands, in South America, in Hindostan, in Russia, in the Alps, in Bavaria, in Norway and in Spain, which tend to show that in all these various regions there exists a series analogous to the Taconian, alike in mineral and lithological characters and in stratigraphical position. Should further studies confirm this view, it will appear that the Taconian is a great and widespread group of strata which cannot henceforth be overlooked in geognostical history.

SUMMARY OF CONTENTS.

PART II.

CHAPTER VIII.—*The Taconic History Reviewed.*—136, 137. Different types of Cambrian in North America; the Adirondack, Mississippi and Cordillera regions.—138. Billings on the Newfoundland Cambrian.—139, 140. Appalachian Cambrian, Upper Taconic or First Graywacke.—141. Relations of Cambrian and Ordovician to Lower Taconic limestones.—142, 143. Mather's views of the Taconic re-stated.—144. Emmons' view re-stated; the Red Sand-rock of Vermont.—145. C. B. Adams and W. B. Rogers on the Red Sand-rock and the Lower Taconic as (Upper) Silurian and Devonian.—146. Ed. Hitchcock on the Devonian age of Lower Taconic.—147. Silurian outliers near Montreal and Hudson, New York.—148. Wing and Billings on Taconic in Vermont.—149, 150. Logan on Lower Taconic as altered Levis limestone.—151. J. B. Perry on Taconic.—152. Marcou on Upper and Lower Taconic; Silurian sandstones.—153. Various views as to the Vermont Sand-rock; the Lower Potsdam of Billings.—154. Hall on the Hudson River group.—155. Ford on Lower Potsdam in eastern New York.—156. Its relation to the Loraine shales; dislocations of strata.—157. Logan and Billings on faults; relations of Quebec and Potsdam groups.—158. Dale and Dwight on Cambrian and Ordovician in Dutchess County.—159. J. D. Dana on the Taconic question.—160, 161. Emmons in 1842 on Taconic limestones, and Dana's comment thereon.—162. Five different views as to the age of the Lower Taconic limestones.—163. The fifth and third noticed.—164. Differences between the views of Mather and Logan; of Mather and H. D. Rogers.—165, 166. Lower Taconic east of the Appalachian valley; absence of the Upper Taconic; its distribution and distinctness.—167. Dana's statements criticised.—168. The mistake of Mather and H. D. Rogers explained; Eaton's view.—169. Mather on progressive metamorphism.—170. The Lower and Upper Taconic compared with the Champlain division.—171. The Second Graywacke.—172. The metamorphic hypothesis.—173–175. Its application by Mather.—176–178. Its application by Messrs. Rogers; the two views compared; geological map of New York.—179. Views of Emmons and Jackson; Bigsby; discovery of Huronian.—180. H. D. Rogers in Pennsylvania in 1858; Hypozoic and Azoic systems.—181, 182. W. B. Rogers in 1877 on the geology of Virginia.—183. Mather's metamorphic views discredited.—184. J. D. Dana on metamorphism in south-eastern New York.

⁵³ Barrois, *Recherches sur les Terrains Anciens des Asturias et de la Galice*; Lille, 1882; 4to, pp. 623.

—185. His citations of Messrs. Rogers.—186. Studies in Westchester County; the rocks chiefly Laurentian.—187. Gneisses and mica-schists of Manhattan Island described.—188. Dana's statements reviewed.—189. Rise and fall of the doctrine of metamorphism.—190. The Scottish Highlands; views of Murchison and Giekie, of Nicol, and of Hunt.—191. Later studies of Hicks, Callaway and Lapworth; their conclusions.—192. Recent work of Giekie and his assistants; the views of Murchison discarded.—193. Giekie's so-called metamorphism criticised.—194. Origin of crystalline rocks; the crenitic hypothesis.

CHAPTER IX.—*Conclusions.*—195. Sources of knowledge.—196. The Taconian characterized; its mineralogy.—197. Its distribution in North America.—198. Its relations to organic life.—199. The Upper Taconic or Cambrian; its relations to Ordovician and Silurian.—200. Relations of all these to Taconian, and views as to the age of the latter.—201. Succession of crystalline rocks in time.—202. Deposition of the Taconian.—203. Rocks related to Taconian in Brazil, India, Russia; studies in Brazil.—204. In Guiana, Venezuela and Trinidad.—205. Crosby on Taconian in Trinidad.—206. In Cuba, Jamaica and San Domingo.—207. Lustrous schists of the Alps.—208. Hercynian clay-slate group; Taconian rocks in Norway.—209. Studies of Barrois in Spain.—210. Apparent wide spread of the Taconian series.

NOTE.—The late observations of Ford given in § 155, and those of Giekie and his assistants in § 192, 193, have been published since this second part of the present paper was presented in May, 1884.

VII.—*On Some Deposits of Titaniferous Iron Ore in the Counties of Haliburton and Hastings, Ontario.*—BY E. J. CHAPMAN, PH.D., LL. D.

(Read May 23, 1884.)

Numerous deposits of iron ore, chiefly the magnetic oxide, occur throughout the Counties of Victoria, Haliburton, Peterborough and Hastings, in Ontario. These deposits are, for the greater part, if not wholly, in the form of irregular masses, or "stocks," mostly of large dimensions, associated with dark-green pyroxenic or hornblendic rock-matter, in gneissoid strata of Laurentian age. The iron ore, therefore, of this district occurs under conditions closely similar to those of the great iron region of Arendal, in Norway, both as regards its chemical nature and conditions of occurrence, and its association with hornblendic or pyroxenic matter,—the latter appearing in many cases partly to surround or enclose the iron ore, as in the so-called "Skölers" or "Stockscheiders" (*i. e.*, sheathed stocks) of Swedish and German miners. In Haliburton and adjacent counties, these stocks appear to lie, as a rule, in belts or zones of country extending in a general westerly and easterly direction.¹ A belt of this kind, forming a comparatively high and broken range of considerable breadth, lies on each side of the stream known as Burnt River, in the townships of Snowdon, Glamorgan, Monmouth and Cardiff, and extends into Hastings County in the townships of Faraday and Dungannon.

In the range immediately south of Burnt River, the ore is chiefly of coarse-granular texture, while in the more northern range the ore presents a remarkably crystalline and cleavable structure. So striking are these structural peculiarities that one might almost infer the existence of some deeply-seated connection between the separate deposits of each respective range, were it not for the presence of a large amount of titanium in one of the deposits, while in other places the ore is absolutely free from the slightest trace of that metal. In this immediate district the titaniferous ore occurs in the more southern of these two ranges; but, as far as my observations go, at one spot only, known as the "Pine Lake location." This is on lot 35 of the fourth concession of Glamorgan, about half a mile south of Burnt River, and a couple of miles, or rather less, south of the Monk road. The mineral at this spot forms an enormous deposit of black magnetic ore, of granular texture, rising abruptly in an immense ledge, or succession of ledges, to a height of from eighty to one hundred feet above the general level of the ground. It is exposed in an easterly and westerly direction, over a length of at least 1,800 feet, with an average width of about 140 feet. Actual measurements vary from seventy feet in some places to 198 in others. Variations of this kind are found to occur more or less in all stock-formed deposits, owing to the ir-

¹ Those known to the writer, from personal inspection, occur chiefly as follows:—In Snowdon: lot 33, concession 3; lots 26, 27, con. 4. In Glamorgan: lot 34, con. 2; lot 35, con. 4; lots 30, 31, con. 13; lot 27, con. 15. In Monmouth: lots 6, 7, con. 1; lot 6, con. 4; lot 5, con. 5; lots 7, 8, con. 6; lot 30, con. 13. In Herschel: lot 32, con. 1. In Faraday, near Bancroft village. In Dungannon: Lot 29, con. 13.

regular form of the ore-mass. The average specific gravity of the ore equals 4.437. The amount of ore practically above ground cannot be less, therefore, than from 200,000 to 300,000 Canadian tons. An analysis made from samples of ore taken from different parts of the deposit gave me the following results :—

ORE DRIED at 212° F. SP. GR.=4.437.

Fe ³ O ⁴	71.87=Fe 52.04%
Ti O ² —13.30=Ti ² O ³	12.01=Ti 8.11%
S.....	0.06
P.....	Trace
Ca CO ³	0.86
Pyroxenic rock-matter.....	15.28
	—
	100.08

The ore-deposits of other portions of this iron range south of Burnt River, and all the deposits in the range immediately north of the river, are quite free from titanium; but some small deposits of magnetic ore, in which a certain amount of titanium is present, occur to the north of this northern range, in the township of Minden.

Turning now to the south-east of this section of country, we find in the township of Tudor, in North Hastings (lots 55–57 of the Free Grant district) a large deposit of titaniferous magnetite, very similar in character to the Pine Lake ore. This deposit, known as the Louise Mine, is also in the form of an immense stock, or irregular mass, the principal axis of which extends in a direction a little north of east. It forms a steep slope or ridge, rising above the general surface of the ground to an average level of nearly one hundred feet. Trenches opened across the face of the slope, at different levels, show the ore-mass to extend in width from sixty feet in some places to over 160 feet in others, but outlying exposures indicate a still greater extension; while the length of the deposit in an easterly and westerly direction exceeds 1,400 feet. The ore itself is of a granular texture, black, and strongly magnetic, with specific gravity varying from 4.45 to 4.48.

An analysis, from a sieved amount of ore weighing several pounds, gave results as follows :—

ORE DRIED at 212° F. SP. GR.=4.48.

Fe ³ O ⁴	83.36=Fe 60.36%
Ti O ² —8.08=Ti ² O ³	7.30=Ti 5.03%
P.....	Trace
S.....	0.08
Pyroxenic rock-matter.....	9.31
	—
	100.05

This titaniferous deposit, like that in Glamorgan, lies in the more or less immediate vicinity of iron ore deposits, in which no trace of titanium can be detected. Some of the more important of these comprise the so-called Emily Mine, on lots 6–8 of the nineteenth concession of Tudor; the Baker Mine, on lot 18, concession 18, of the same township; and the Bachelor Mine, on lots 15, 16, of the eighth concession of Wollaston. Analyses of these and other iron ores from this district of Ontario will be found in a paper, by the writer, communicated to the chemical section of our Society.

VIII.—*On Mimetism in Inorganic Nature.*

By E. J. CHAPMAN, PH. D., LL.D.

(Read May 23, 1884.)

The use of the term "Mimetism" in connection with inorganic bodies, may appear, at first thought, unwarranted; but, until Mimetism is absolutely proved to arise from the action of innate, as distinguished from external, forces, the extension of the term in its present sense is not, I hope to show, altogether without justification. In its conventional acceptation the term is, of course, applied to the supposed results of a natural imitative process by which certain animals—especially insects—inhabiting more or less restricted geographical areas, have come to resemble either certain other animals of the district, or certain vegetable forms, such as leaves, twigs, and the like,—the assumed function of this mimetic principle being mainly the preservation of the individual from the attacks of its enemies.

Various opinions have been advanced in explanation of this peculiarity. It has been regarded as the direct result of a protecting Providence,—the imitated form being thus considered, not a superinduced condition, but an original, created condition. It has been regarded, on the other hand, as simply the result of natural selection, originating in a very slight and accidental approach towards the imitated type or object, this becoming more and more developed and intensified in successive generations, until the imitation finally becomes complete or reaches its extreme limit.

Neither explanation is free from difficulties, but the object of the present note is not to discuss these, but simply to suggest a third view, namely, that this so-called mimetism may be neither original nor selective, in a Darwinian sense, but simply the result of a kind of *localism* (to coin a word),—associated forms by some occult law becoming impressed with mutual resemblances. Some principle of this kind does certainly prevail to some extent in organic nature; and the effect of this localism is curiously seen also in certain associated minerals, in minerals which under normal conditions, or when occurring apart, have scarcely two characters in common. A mimetism of this latter kind cannot obviously be either providential or selective. General resemblances among minerals (as the resemblance of some varieties of apatite to beryl, of dark varieties of zinc blende to ferruginous garnets, etc.,) have, of course, been long recognized and referred to; but I am referring, here, not to general resemblances, but to what may be called "special resemblances under local conditions," and under these conditions only. I am not aware that this kind of mineral mimetism has hitherto been pointed out. Although vaguely impressed by it for some years, it first forced itself prominently on my attention during an examination of some of the phosphate deposits of this immediate neighbourhood, that is, in the townships of Templeton, Buckingham, etc., on the Quebec side of the Ottawa River. The

so-called "phosphate" of this region occurs, it is well known, in lenticular or irregular masses, often of large size, associated with magnesian mica (*i.e.*, phlogopite), pyroxene and calcite, the mica and the pyroxene appearing in some places to surround or enclose the apatite, after the manner of an enclosed or "sheathed" ore-stock. In different deposits, and in different parts of the same deposit, various other minerals are often subordinately present, and some of these resemble each other in a very striking and peculiar manner.

All who are familiar with our apatite deposits know, for instance, how frequently certain associated varieties of pyroxene are mistaken for phosphate, even by explorers of fair pretensions to be considered experts. Some examples are indeed strikingly alike: and yet apatite and pyroxene are never referred to in mineralogical text-books as likely to be mistaken for one another. The resemblance is in fact a local resemblance only. Scapolite and apatite, again, have in general but few points in common; but in many of the scapolites of these phosphate deposits the likeness is very strong—even to the rounded (as though semi-fused or semi-dissolved) edges, the peculiar sub-oily lustre, and surface characters generally. Much of the pyroxene, likewise, of these phosphate deposits closely resembles the associated scapolite. Viewed generally, each of these species, as we know, has several varieties, some of which are very distinct in aspect; but, in the association of these two minerals in our phosphate deposits, closely resembling varieties chiefly come together. But of all these mutual resemblances, none, perhaps, are so striking and so unexpected as those presented by the examples of quartz and zircon which occur in these phosphate deposits. As a rule, these two minerals could scarcely be confounded even by the least experienced eye; but here they present the same dark-red colour, the same resino-vitreous lustre, the same peculiar wrinkled or pitted surfaces (left apparently by the decay of minute crystals of apatite), and thus look in almost every respect alike. But, of course, in all of these resemblances, the fundamental character of the mineral, *viz.*, its composition and its essential crystallization, necessarily remains unchanged: just as the insect is still the insect, while closely resembling the leaf or other deceptive form.

IX.—*Canadian Filicineæ.*

By JOHN MACOUN, M.A., F.L.S., and T. J. W. BURGESS, M.B.

(Read in abstract May 23, 1884.)

Probably no form of growth throughout the vegetable kingdom attracts more general attention than ferns, which, while appealing strongly to the scientific tastes, have an equally powerful claim upon the artistic. Their distribution over the whole surface of the globe, with the exception of the sterile portions of the polar regions, places at least some forms within the reach of everyone, while, grow in what locality they may, there is none to which they do not lend an added charm. Of the home of these beautiful productions of Nature, nowhere can we find a more charming description than that of Mr. F. G. Heath, who, in his introduction to "The Fern World," speaks of it as "A world—apart—of dreamy beauty, of soft vapours and chequered sunbeams. A world—below the glare of noonday—filled with the most delicate and graceful of the forms which Nature's God has made to clothe the earth with a mantle of green. A world where Nature's own sweet music—the silvery music of the streamlet's ripple—falls, gently cadenced, on the ear : or where the stillness of repose is unbroken, even by the hum of insect life. A world sometimes of darkness relieved but by the faintest gleam of light ; sometimes of open rocks and streams, where the roar of the torrent echoes over the mountain side, and rushing water reflects the golden colouring of the sun-rays. A fairy world hidden away under the covering of rugged rocks on the sea-shore, beneath moss-covered stones in the river's bed, or in the depths of the primeval forest."

The purpose of the present paper is to place before you a full though succinct account of such of these most interesting plants as are found within the confines of the Dominion.

Twenty years ago there was published "A Synopsis of Canadian Ferns and Filicoid Plants," containing brief descriptions, with the distribution, of all our then known species, since which time, so far as I am aware, no similar work has been undertaken. This valuable paper, by George Lawson, Ph. D., LL.D., which appeared first in the Edinburgh "New Philosophical Journal" (January and April numbers, 1864, Vol. XIX, N. S.), and in the Transactions of the Botanical Society of Edinburgh, (Vol. VIII, pp. 20–50), was reprinted the same year at Montreal, in the "Canadian Naturalist," (N. S., Vol. I, No. 4, August, pp. 262–300.) The number of ferns, including Ophioglossaceæ, recorded in it was fifty, of which eight were considered of doubtful occurrence. Of these eight, three, *Asplenium marinum*, *Asplenium montanum* and *Asplenium Ruta-muraria* do not, as far as yet known, favour us; two, *Schizaea pusilla* and *Woodisia obtusa*, are confined to Nova Scotia, each having been discovered in a single locality only, and within the past few years; while the remaining three, *Aspidium Felix-mas*, *Aspidium fragrans* and *Ophioglossum vulgatum*, are now known in numerous districts. The forty-seven species to which Professor Law-

son's list is thus curtailed, have been increased to sixty-four. Of the seventeen additions we are indebted to British Columbia, at the time of the publication of the synopsis almost a *terra incognita* as regards its floral treasures, for no less than nine, viz., *Polypodium Scouleri*, *Polypodium fulcatum*, *Gymnogramme triangularis*, *Cheilanthes gracillima*, *Pellaea densa*, *Lomaria spicant*, *Phegopteris alpestris*, *Aspidium rigidum*, and *Aspidium munitum*; three, *Cheilanthes lanuginosa*, *Woodsia Oregana* and *Woodsia scopulina* are common to British Columbia and the Northwest Territory; three, *Cystopteris montana*, *Botrychium matricariefolium* and *Botrychium lanceolatum*, range from Nova Scotia to Lake Superior and north-westward; and two are furnished by the elevation to the rank of species, as *Aspidium Bootii* and *Botrychium simplex*, of plants recognized by Professor Lawson as varieties.

The total of known species of Filices and Ophioglossaceæ in the world at the present day is estimated to be about 3,000, of which the great bulk is tropical, and of this number the North American continent, north of the Mexican boundary, can claim to date only 166. Now, when we consider that nearly 100 of these are natives of the extreme Southern and South-western States, it will be seen that our working botanists have not been idle, and that Canada, considering the boreal nature of her climate, compares most favourably with the neighboring republic in the number of her ferns. To convey some idea of the distribution of our species, two tables have been prepared, the one showing their general range, the other their allotment as regards Canada.

Table I is based on Mr. Redfield's division (Torrey Bulletin, January, 1875,) of North American species into six great classes, viz:—

"I. COSMOPOLITAN.—Widely distributed over the globe in both temperate and tropical regions.

II. BOREAL.—Inhabiting (with a few exceptions) the northern portion of the United States, extending through Canada and British America, some species even reaching Labrador, Greenland and Alaska, and nearly all represented also in the northern portions of the Old World.

III. APPALACHIAN.—Extending throughout the mountain and hilly region of the States east of the Mississippi, often to the coast, and northward into Canada, and in a few instances also inhabiting the Old World.

IV. PACIFIC.—Extending along the western border of the continent at points from Alaska to California, in a few cases appearing also in the Rocky Mountain region.

V. NEW MEXICAN.—Inhabiting the central mountain regions of New Mexico and Colorado, many of the species extending thence into Mexico, and some even to South America, and a few of them also occurring in California.

VI. TROPICAL.—Inhabiting the border of the Gulf of Mexico, most of the species extending into the West Indies and tropical America."

The sixth class, of course, does not concern us, and is only introduced to show the distribution in its entirety, while the fifth presents the solitary and anomalous *Cheilanthes lanuginosa* which, properly New Mexican in its range, extending in the United States from Illinois to Utah, Texas, New Mexico and Arizona, unaccountably reappears in British Columbia and on the eastern base of the Rocky Mountains. The additional class introduced shows which of the species are peculiar to the North American continent.

	SPECIES.	<i>Cosmopolitan.</i>	<i>Boreal.</i>	<i>Appalachian.</i>	<i>Pacific.</i>	<i>New Mexican.</i>	<i>Tropical.</i>	<i>Peculiar to N. America.</i>
1	<i>Adiantum pedatum</i> , <i>L.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
2	<i>Aspidium acrostichoides</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
3	<i>Aspidium aculeatum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
4	<i>Aspidium Boottii</i> , <i>Tuckerman</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
5	<i>Aspidium cristatum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
6	<i>Aspidium Filix-mas</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
7	<i>Aspidium fragrans</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
8	<i>Aspidium Goldianum</i> , <i>Hook.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
9	<i>Aspidium Lonchitis</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
10	<i>Aspidium marginale</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
11	<i>Aspidium munitum</i> , <i>Kaulf.</i>.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
12	<i>Aspidium Noveboracense</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
13	<i>Aspidium rigidum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
14	<i>Aspidium spinulosum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
15	<i>Aspidium Thelypteris</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
16	<i>Asplenium angustifolium</i> , <i>Mx.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
17	<i>Asplenium ebeneum</i> , <i>Ait.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
18	<i>Asplenium Filix-fœmina</i> , <i>Bernh.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	<i>Asplenium thelypteroides</i> , <i>Mx.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
20	<i>Asplenium Trichomanes</i> , <i>L.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
21	<i>Asplenium viride</i> , <i>Hudson</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
22	<i>Botrychium lanceolatum</i> , <i>Angs.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
23	<i>Botrychium Lunaria</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
24	<i>Botrychium matricariæfolium</i> , <i>A. Br.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
25	<i>Botrychium simplex</i> , <i>Hitch.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....
26	<i>Botrychium ternatum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
27	<i>Botrychium Virginianum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
28	<i>Camptosorus rhizophyllus</i> , <i>Link.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
29	<i>Cheilanthes gracillima</i> , <i>D. C. Eaton</i>.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
30	<i>Cheilanthes lanuginosa</i> , <i>Nutt.</i>.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	1
31	<i>Cryptogramme acrostichoides</i> , <i>R. Br.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....	.....	1
32	<i>Cystopteris bulbifera</i> , <i>Bernh.</i>.....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
	<i>Carried Forward</i>	2	11	15	3	1	0	11

	SPECIES.	<i>Cosmopolitan.</i>	<i>Boreal.</i>	<i>Appalachian.</i>	<i>Pacific.</i>	<i>New Mexican.</i>	<i>Tropical.</i>	<i>Peculiar to N. America.</i>
	<i>Brought forward</i>	2	11	15	3	1	0	11
33	<i>Cystopteris fragilis, Bernh.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
34	<i>Cystopteris montana, Bernh.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
35	<i>Dicksonia pilosiuscula, Willd.</i> .....	.....	1	.....	.....	.....	.....	1
36	<i>Gymnogramme triangularis, Kaulf.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
37	<i>Lomaria spicant, Desv.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
38	<i>Onoclea sensibilis, L.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
39	<i>Onoclea Struthiopteris, Hoff.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
40	<i>Ophioglossum vulgatum, L.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
41	<i>Osmunda cinnamomea, L.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
42	<i>Osmunda Claytoniana, L.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
43	<i>Osmunda regalis, L.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
44	<i>Pellaea atropurpurea, Link.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
45	<i>Pellaea densa, Hook.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
46	<i>Pellaea gracilis, Hook.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
47	<i>Phegopteris alpestris, Mett.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
48	<i>Phegopteris calcarea, Fee.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49	<i>Phegopteris Dryopteris, Fee.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
50	<i>Phegopteris hexagonoptera, Fee.</i> .....	.....	1	.....	.....	.....	.....	1
51	<i>Phegopteris polypodioides, Fee.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
52	<i>Polypodium falcatum, Kellogg.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
53	<i>Polypodium Scouleri, Hook. and Grev.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
54	<i>Polypodium vulgare, L.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
55	<i>Pteris aquilina, L.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
56	<i>Schizaea pusilla, Pursh.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
57	<i>Scolopendrium vulgare, Smith.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
58	<i>Woodsia glabella, R. Br.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
59	<i>Woodsia hyperborea, R. Br.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
60	<i>Woodsia Ilvensis, R. Br.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
61	<i>Woodsia obtusa, Torr.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	.....
62	<i>Woodsia Oregana, D. C. Eaton.</i>	1	.....	.....	.....	.....	.....	1
63	<i>Woodsia scopulina, D. C. Eaton.</i> .....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
64	<i>Woodwardia Virginica, Smith.</i> .....	.....	.....	1	.....	.....	.....	1
		4	23	26	10	1	0	20

Table II divides the Dominion into five botanical areas, and shows what species, with their most distinct varieties, are found in each, viz:

- I. Atlantic Provinces and Eastern Quebec.
- II. Ontario and Western Quebec.
- III. The Great Plains northward to the Arctic Circle, including the greater part of Manitoba.
- IV. Rocky Mountains.
- V. British Columbia.

	SPECIES.	I.	II.	III.	IV.	V.
1	<i>Adiantum pedatum</i> , <i>L.</i>	1	1	.....	.....	1
2	<i>Aspidium acrostichoides</i> , <i>Suz.</i>	1	1	.....	.....	.....
3	<i>Aspidium aculeatum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	.....	.....	.....
	<i>Var. Braunii</i> , <i>Dell.</i>	1	1	.....	.....	1
	<i>Var. scopolinum</i> , <i>D. C. Eaton</i>	1	.....	.....	.....	.....
4	<i>Aspidium Boottii</i> , <i>Tuckerman</i>	1	1	.....	.....	.....
5	<i>Aspidium cristatum</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	.....	.....
	<i>Var. Clintonianum</i> , <i>D. C. Eaton</i>.....	.....	1	.....	.....	.....
6	<i>Aspidium Filix-mas</i> , <i>Suz.</i>	1	1	.....	.....	1
7	<i>Aspidium fragrans</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	1	.....
8	<i>Aspidium Goldianum</i> , <i>Hook.</i>	1	1	.....	.....	.....
9	<i>Aspidium Lonchitis</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	1	1
10	<i>Aspidium marginale</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	1	.....
11	<i>Aspidium munitum</i> , <i>Kaulf.</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
12	<i>Aspidium Noveboracense</i> , <i>Suz.</i>	1	1	.....	.....	.....
13	<i>Aspidium rigidum</i> , <i>Suz.</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
14	<i>Aspidium spinulosum</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	1	1
	<i>Var. intermedium</i> , <i>D. C. Eaton</i>	1	1	1	1	1
	<i>Var. dilatatum</i> , <i>Horn</i>	1	1	1	1	1
15	<i>Aspidium Thelypteris</i> , <i>Suz.</i>	1	1	1	.....	.....
16	<i>Asplenium angustifolium</i> , <i>Mx.</i>	1	1	.....	.....	.....
17	<i>Asplenium ebeneum</i> , <i>Ait.</i>.....	.....	1	.....	.....	.....
18	<i>Asplenium Filix-femina</i> , <i>Bernh.</i>	1	1	1	1	1
	<i>Var. angustum</i> , <i>D. C. Eaton</i>	1	1	.....	.....	.....
19	<i>Asplenium thelypteroides</i> , <i>Mx.</i>	1	1	.....	.....	.....
20	<i>Asplenium Trichomanes</i> , <i>L.</i>	1	1	1	1	1
	<i>Carried forward</i>	21	22	10	8	11

	SPECIES.	I.	II.	III.	IV.	V.
	<i>Brought forward</i>	21	22	10	8	11
21	<i>Asplenium viride</i> , <i>Hudson</i>	1	1	.....	1	.....
22	<i>Botrychium lanceolatum</i> , <i>Angs</i>	1	.....	.....	.....	.....
23	<i>Botrychium Lunaria</i> , <i>Suz</i>	1	1	1	1	1
24	<i>Botrychium matricariæfolium</i> , <i>A. Br</i>	1	1	.....	.....	.....
25	<i>Botrychium simplex</i> , <i>Hitch</i>	1	1	1	.....	.....
26	<i>Botrychium ternatum</i> , <i>Suz</i>	1	1	1	1	1
	<i>Var. obliquum</i> , <i>Milde</i>	1	1	1	1	.....
	<i>Var. dissectum</i> , <i>Milde</i>	1	.....	.....	.....	.....
27	<i>Botrychium Virginianum</i> , <i>Suz</i>	1	1	1	1	1
28	<i>Camptosorus rhizophyllus</i> , <i>Link</i>.....	.....	1	1	.....	.....
29	<i>Cheilanthes gracillima</i> , <i>D. C. Eaton</i> .....	.....	.....	.....	.....	1
30	<i>Cheilanthes lanuginosa</i> , <i>Nutt</i>.....	.....	.....	.....	1	1
31	<i>Cryptogramme acrostichoides</i> , <i>R. Br</i>.....	.....	1	1	1	1
32	<i>Cystopteris bulbifera</i> , <i>Bernh</i>	1	1	.....	.....	.....
33	<i>Cystopteris fragilis</i> , <i>Bernh</i>	1	1	1	1	1
34	<i>Cystopteris montana</i> , <i>Bernh</i>	1	1	.....	1	.....
35	<i>Dicksonia pilosiuscula</i> , <i>Willd</i>	1	1	.....	.....	.....
36	<i>Gymnogramme triangularis</i> , <i>Kaulf</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
37	<i>Lomaria spicant</i> , <i>Desr</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
38	<i>Onoclea sensibilis</i> , <i>L</i>	1	1	1	.....	.....
39	<i>Onoclea Struthiopteris</i> , <i>Hoff</i>	1	1	1	.....	.....
40	<i>Ophioglossum vulgatum</i> , <i>L</i>	1	1	.....	.....	.....
41	<i>Osmunda cinnamomea</i> , <i>L</i>	1	1	.....	.....	.....
42	<i>Osmunda Claytoniana</i> , <i>L</i>	1	1	.....	.....	.....
43	<i>Osmunda regalis</i> , <i>L</i>	1	1	1	.....	.....
44	<i>Pellæa atropurpurea</i> , <i>Link</i>.....	.....	1	1	1	1
45	<i>Pellæa densa</i> , <i>Hook</i>	1	.....	.....	.....	1
46	<i>Pellæa gracilis</i> , <i>Hook</i>	1	1	1	1	1
47	<i>Phegopteris alpestris</i> , <i>Mett</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
48	<i>Phegopteris calcarea</i> , <i>Fee</i>	1	1	.....	.....	.....
49	<i>Phegopteris Dryopteris</i> , <i>Fee</i>	1	1	1	1	1
50	<i>Phegopteris hexagonoptera</i> , <i>Fee</i> .....	.....	1	.....	.....	.....
	<i>Carried forward</i>	44	46	24	20	25

	SPECIES.	I.	II.	III.	IV.	V.
	<i>Brought forward</i>	44	46	24	20	25
51	<i>Phegopteris polypodioides</i> , <i>Fee</i>	1	1	1	1	.....
52	<i>Polypodium falcatum</i> , <i>Kellogg</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
53	<i>Polypodium Scouleri</i> , <i>Hook. and Grev</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
54	<i>Polypodium vulgare</i> , <i>L</i>	1	1	1	1	1
55	<i>Pteris aquilina</i> , <i>L</i>	1	1	1	1	.....
	<i>Var. lanuginosa</i> , <i>Bong</i>.....	.....	.....	.....	.....	1
56	<i>Schizaea pusilla</i> , <i>Pursh</i>	1	.....	.....	.....	.....
57	<i>Scolopendrium vulgare</i> , <i>Smith</i>	1	1	.....	.....	.....
58	<i>Woodsia glabella</i> , <i>R. Br</i>	1	1	1	1	.....
59	<i>Woodsia hyperborea</i> , <i>R. Br</i>	1	1	1	.....	.....
60	<i>Woodsia Ilvensis</i> , <i>R. Br</i>	1	1	1	1	.....
61	<i>Woodsia obtusa</i> , <i>Torr</i>	1	.....	.....	.....	.....
62	<i>Woodsia Oregana</i> , <i>D. C. Eaton</i>.....	.....	1	1	1	1
63	<i>Woodsia scopulina</i> , <i>D. C. Eaton</i> .....	.....	.....	.....	1	1
64	<i>Woodwardia Virginica</i> , <i>Smith</i>	1	1	.....	.....	.....
	Totals.....	54	55	31	27	31

Throughout the paper the distributions and habitats, as well as the limits of size assigned to the various species are, in most cases, given from personal observation, but are supplemented by facts bearing on these points recorded in standard authors, or communicated by reliable correspondents.

The habitat of ferns is subject to considerable variation. Plants from any cause thrown out of their proper range, and finding themselves in their new abode destitute of their accustomed surroundings, make a desperate effort to accommodate themselves to their new environment, and often fully succeed. Thus the Common Polypody, which has its usual home on rocks, in parts of Ontario lacking such, flourishes freely on dry banks, and the Matriary Grape-Fern, commonly found in wet woods and in moss along streams, has been noted in Nova Scotia on high, dry and open grass lands.

Variations in size depend to so great an extent on the character of the soil and the climatic conditions under which a plant grows, that it becomes a matter of difficulty, or well nigh impossibility, to ascribe any usual height to a species, e. g., *Asplenium Filix-foemina*, which, in low, rich woods reaches a height of two to three or four feet, in exposed mountainous places often does not exceed three to six inches. Information on this head, however, is not without importance to pteridologists, and an endeavour has been made to mention the better known extremes, but without the intention, in any degree, to lay these down as absolutely fixed limits.

Apart from the foregoing there are variations which cannot always be referred to ascertainable causes. Many forms are found differing from the normal type, yet clearly traceable as only forms of it, and, when these are capable of transmitting their peculiarities to subsequent generations, they are styled varieties. In all such cases, however, there is an innate tendency to revert to the original type, and the best systematists endeavour to restrict, as much as possible, the so-called varieties. Notwithstanding this, as it cannot be disputed that the study of forms tends greatly to enlarge our knowledge of the real nature of species, and, as this diversity of form often constitutes one of the great barriers to our feeling sure of a specimen being properly placed, while only recording the most defined and fully recognized forms as distinct varieties, a fair degree of prominence has been given to those minor deviations on which are based the more questionable ones.

Though free use has been made of the best works, both American and European, in the preparation of the specific descriptions, these have, in all cases except those of *Schizaea pusilla* and *Phegopteris alpestris*, been drawn from Canadian specimens, large numbers of which, from widely separated localities, have been submitted to close examination, and carefully compared with American and often foreign plants. In this connection gratitude for valuable assistance—not alone in material supplied for examination, but also in information furnished—must be expressed to various friends, of whom Professor D. C. Eaton of New Haven, Conn.; Professor Lawson and Mr. Peter Jack of Halifax, and Mr. A. H. McKay of Pictou, Nova Scotia; Mr. James Fletcher of Ottawa, Mrs. Roy of Owen Sound, and Dr. Millman of London, Ont., have not been the least forward.

The synonymy has been made full enough to include most of the more familiar names, which have at different times been so lavishly applied to many of the species, and pains have been taken to introduce Canadian references, in order to facilitate future researches into the home history of any of the forms. Where any economic value, in either science or the arts, exists, or has existed, in a species, a note of such has been appended.

In conclusion of this, perhaps already too lengthy, introduction, and before proceeding to the description of the individual species, a few words as to ferns in general and their mode of development may not be out of place. While in appearance and habit they present an infinite variety, from the sedge-like *Schizaea pusilla* to the stately *Osmunda regalis*, in all, reproduction is carried on through germs (spores), which are almost infinitesimal, dust-like bodies, produced asexually. A spore, unlike an ordinary seed, is not a diminutive plant made up of radicle and plumule, but consists of a little, double-coated cell, differing in shape and external appearance in the different genera of ferns. In germination, the outer layer (*exospore*) is burst by the absorption of water, and the inner (*endospore*), which has taken on a process of development by enlargement and cell multiplication, is protruded in the shape of a minute, leaf-like, usually round or heart-shaped, flat patch (*prothallium*), composed entirely of cellular tissue and quite unlike the parent plant. Among the hair-like root fibres, which, springing from the under surface of the prothallium, attach it to the earth, are now produced a number of other cells, but of two distinct kinds, corresponding to the stamens and pistils of flowering plants, and called *antheridia* and *archegonia*. The former are filled with small, ciliate, thread-like bodies (*antherozoids*), analogous to pollen, while the latter, which are bottle-shaped, contain an imperfect germ, consisting of a minute, central cell (*oosphere*). At a certain stage in the process of germination both the antheridia and archegonia burst by the absorption of

water, and the antherozoids escaping, are, by the movement of their ciliæ, brought in contact with the archegonia, through the neck of which they make their way to the oosphere and fertilize it, when, immediately beginning to grow, it gives origin to a very small and simple plant. This young plant at first derives its nourishment from the other cells of the prothallium, which, however, soon withers away, its nursling having established roots of its own. Steadily onward, now, goes the process of development, till at length the young plant begins to assume a likeness to the parent fern. But, having reached this stage, we are still very far from having a perfect plant, for the growth of the fronds is slow, much more so than that of the leaves of flowering plants, and in the great majority of ferns it is generally two or three years before the development is completed. When at length this is accomplished, and the frond is ready to produce fruit, there arise on it (in set places, according to the species of fern) clusters of little, projecting cells. Each of these cells becomes divided into two, one of which either shrivels up and forms a stalk connecting the remaining one with the frond, or entirely withers away; while the second is divided into five cells, four of which surround the fifth. Each of these four is again divided into two, forming an outer and an inner layer of cells. The outer layer next unites to form a case (*sporangium*), while the inner disappears, its place being taken by a fluid in which the fifth cell is left floating. This floating cell continues to grow for a time, when it breaks up into a mass of dust-like bodies,—the new spores. Finally, when the fruit is fully matured, the sporangium splitting, the spores are scattered, and, floating about, at last come to rest in some favourable spot, where they may again begin a fresh cycle of life, such as has just been described.

The following Synopsis of Genera is taken from Professor Eaton's "Ferns of North America" without change, except as regards its limitation to Canadian species, and the transposition of the Orders *Ophioglossaceæ* and *Filices*.

SYNOPSIS OF GENERA.

COHORT FILICINEÆ.

Vascular Cryptogamia having leaves or fronds usually raised on a stalk, rising commonly from a creeping or assurgent or even erect rootstock, and bearing on the back or margins sporangia containing spores of but one kind, which in germination produce a minuto cellular prothallus, on which are borne antheridia and archegonia, the latter after fertilization producing a new plantlet. Stems never hollow, nor covered with subulate leaves.

ORDER OPHIOGLOSSACEÆ. Leafy plants; the leaves (fronds) simple or branched, often fern-like, crect in vernation, developed from underground buds formed from one to three years in advance, either within the base of the stalk of the old frond or by the side of it, bearing in special spikes or panicles subcoriaceous, exannulate, bivalvular sporangia, formed from the main tissue of the fruiting segments of the frond. Prothallus underground, destitute of chlorophyll, monœcious.

1. **OPHIOGLOSSUM.** Frond with a posterior simple or forked or palmated sterile segment, and one or more anterior or lateral simple spikes of fructification; the connate sporangia in a row along each side of the spike. Buds exterior to the base of the stalk. Veins reticulated.
2. **BOTRYCHIUM.** Frond with a posterior pinnatifid or compound sterile fern-like segment and an anterior, panicled, fertile segment, the separate sporangia in a double row on the branches of the panicle. Bud enclosed in the base of the stalk. Veins free.

ORDER FILICES. Leafy plants; the leaves or fronds circinate in vernation, rising from a rootstock and bearing reticulated sporangia which are homologous with leaf-hairs, being outgrowths from the epidermis. Prothallus above ground, green, monœcious, in some cases producing new plants from unfertilized archego-

nia. The sporangia are usually collected in little masses called *sori*, which are oftenest found on the veins or at the tips of the veins, and are often covered either by a little scale (*indusium*) produced from the epidermal cells, or by a general involucre formed from the recurved margin of the frond or its divisions.

Suborder 1. POLYPODIACEÆ. Sporangia globular, or slightly flattened laterally, collected in patches, lines or dots of various shapes, stalked, and provided with a vertical incomplete many-jointed ring which straightens at maturity and discharges the very minute spores, the sporangium opening by a transverse split across the side not occupied by the ring. Terrestrial ferns.

TRIBE I. Polypodiæ. Sori round or oblong, placed on the veins or at the ends of the veins; indusium none. Stalk articulated to a slightly prominent knob of the usually elongated creeping rootstock. Veins free or variously reticulated.

1. **POLYPODIUM.** The only genus of the tribe.

TRIBE II. Grammitidæ. Sori more or less elongated, without indusium, superficial, placed on the back of the frond or its divisions, and usually following the veins, or only near the tips of the latter and near the margin. Fronds sometimes scaly or tomentose, or covered beneath with coloured powder.

2. **GYMNOGRAMMÆ.** Sori much elongated, following the veins, and like them often branched or reticulated.

TRIBE III. Pteridæ. Sori close to the margin, sometimes extending partly down the veins, covered, at least when young, by an involucre opening inwards and either consisting of the margin or produced from it.

3. **CHEILANTHES.** Sori minute, at the ends of the unconnected veins, covered by a usually interrupted involucre. Small ferns, often woolly, chaffy or pulverulent.
4. **PELLÆA.** Sori near the ends of the veins, often confluent. Involucre membranaceous, continuous round the pinnules. Sterile and fertile fronds much alike and smooth; the stalk dark-coloured.
5. **CRYPTOGRAMMÆ.** Sori extending down the free veins. Involucre very broad, at length flattened out and exposing the now confluent sori. Sterile and fertile fronds unlike, smooth; the stalk light-coloured.
6. **PTERIS.** Sporangia borne on a continuous vein-like marginal receptacle, which connects the ends of the veins. Involucre continuous round the pinnules. Stalk light-coloured.
7. **ADIANTUM.** Sporangia borne at the ends of the veins, on the under side of the reflexed margin of the frond. Midvein of the pinnules mostly eccentric or dissipated into forking veinlets. Stalk dark-coloured.

TRIBE IV. Blechnæ. Sori more or less elongated, borne on a fruiting veinlet or on a special receptacle parallel to the midrib, either near it or remote from it, and provided with a special usually concave or arched indusium attached to the receptacle outside the sorus and opening along the inner edge.

8. **LOMARIA.** Sori continuous from the base of the pinna to its apex, the receptacle nearer the margin than the midvein. Fronds in our species once pinnate, the fertile ones with contracted pinnae.
9. **WOODWARDIA.** Sori interrupted, forming a chain-like row each side of the midvein. Fronds in our species ample, compound; the veins reticulated.

TRIBE V. Aspleniacæ. Sori more or less elongated, borne on veins oblique to the midvein, covered by a special usually flattened indusium attached to the fertile veinlet by one edge and free on the other.

10. **ASPLENIUM.** Sori on the upper side of the fertile veinlets, less commonly on both sides of them. Veins free in our species.
11. **SCOLOPENDRIUM.** Sori linear, straight, confluent in pairs, borne facing each other on contiguous veins, the two indusia meeting by their free edges over the sporangia, and at length disclosing the latter between them. Fronds simple and veins free in our species.
12. **CAMPTOSORUS.** Veins reticulated, many of the sori continuous along two or three sides of the areoles, and therefore bent or angled; other sori opposite and facing each other in pairs, and some single on either the upper or lower sides of the veins. Fronds simple, the apex slender and elongated.

TRIBE VI. Aspidiæ. Sori round or roundish, on the back, or sometimes at the tip, of the fertile veinlets, naked or provided with a special indusium. Stalk not articulated to the rootstock, the tropical genus *Oleandra* excepted.

* Fertile and sterile fronds nearly alike; receptacle not elevated.

† Indusium none.

13. **PHEGOPTERIS.** Sori dot-like, minute.

‡ ‡ Indusium orbicular or reniform.

14. **ASPIDIUM.** Sori round, borne on the back or at the apex of the veinlets; indusium attached at the centre

or at the basal sinus, free around the margin. Pinnæ not articulated to the rachis. Frond often decom-pound.

† † † *Indusium fixed across the fertile veinlet at the lower side of the sorus, ovate or roundish, very delicate. Small ferns.*

15. CYSTOPTERIS. (Character of the subsection.)

* * *Sterile fronds foliaceous, the fertile frond with contracted and pod-like or berry-like divisions.*

16. ONOCLEA. Sporangia on an elevated receptacle, which is half surrounded at the base by an obscure collar-like indusium.

TRIBE VII. **Woodsiae.** Sori round, borne on the veins; indusium fixed beneath the sori, saucer-shaped and long-ciliate, or at first globose and at length breaking into several segments.

17. WOODSIA. Small ferns with free veins.

TRIBE VIII. **Dicksoniae.** Sori roundish, marginal or submarginal. Indusium cup-shaped or two-valved its outer part composed of a reflexed lobe of the frond, or more or less united with it.

18. DICKSONIA. Indusium in our species small, nearly globular, membranaceous. Frond rather large, elongated, decom-pound.

Suborder 2. SCHIZÆACEÆ. Sporangia variously placed, globose or acorn-shaped, opening longitudinally; the ring an apical cap of cells radiating from a central point or minute circular space.

19. SCHIZÆA. Sporangia attached basally in two or four rows on the narrow divisions of little pinnate (rarely digitate) terminal appendages of the simple or dichotomous fronds. Cells of the ring radiating from a circular space.

Suborder 3. OSMUNDACEÆ. Sporangia naked, globose, short-pedicelled, reticulated, opening into two valves by a longitudinal slit and having only a vestige of a transverse ring near the apex. Large ferns, the bases of the stalks dilated into stipuliform appendages.

20. OSMUNDA. Sporangia borne on the thread-like divisions of a separate frond or of a special part of a frond; the fruit-bearing portion normally destitute of green colouring matter.

ORDER.—**OPHIOGLOSSACEÆ, Lindl.**

Genus I.—**OPHIOGLOSSUM, L., ADDER'S-TONGUE.**

1.—*O. VULGATUM, L.*, (Common Adder's-tongue), Michx., Fl. Bor.-Am., II, 275. Pursh, II., 675. Swartz, Syn. Fil., 169. Gray, Man., 672. Eaton, Ferns of N. A., II, 261. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 70. Lawson, Can. Nat., I, 293. Macoun's Cat., No. 2341.

This plant, easily overlooked in the grass of low meadows where it is usually found, is one which once seen, with its long stalked spike rising from the single leaf-like barren segment, can never be mistaken for anything else. Occasionally it is found in woods, and sometimes on dry hillsides. In height it ranges from 6 to 12 inches, and though fleshy is non-evergreen. Root-stock slender, erect or rarely creeping, giving off fleshy horizontal roots; sterile segment sessile near the middle of the plant, from 1 to 4 inches long, smooth, entire, oblong-ovate or elliptical in outline, obtuse, and narrowed at the base; fertile spike usually about an inch in length, apiculate, long-stalked, and much overtopping the sterile segment.

O. vulgatum as a rule does not vary much, but occasionally the sterile segment is acute, is perfectly round, or is not exceeded by the fertile, while sometimes a rootstock bears a second frond, or, according to Prof. Eaton, one of the roots may produce an adventitious bud and originate a new plant at some little distance from the old one.

Adder's-tongue was formerly extolled as the principal ingredient in an ointment

thought to exert a wonderful effect in the cure of serpent-bites, wounds, burns and scalds. It was also esteemed as an application to the inflamed udders of cows, and is still used in parts of England for this purpose.

Though rare, the Adder's-tongue in Canada has a wide range, extending from Nova Scotia westward to Manitoba. Found in Nova Scotia previous to 1863 by McCulloch, of Dalhousie College, but the exact locality of his specimens not known. Truemanville, Cumberland Co., N. S.—*A. J. Trueman*. Hopeville and Cape Enrage, N. B.—*J. Brittain*. Melbourne Tp., Richmond Co., Que.—*Miss McIntosh*. Hemmingford, Que.—*Goode*. Beechwood, near Hemlock Lake, Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Ferry Point, Belleville, Ont.; Beaver Meadow, between Hooper's Lake and the Hastings Road, Tudor Tp., Hastings Co., Ont.; grassy places along the Trent, McCann's Island, Seymour Tp., Northumberland Co., Ont.; St. Thomas, Elgin Co., Ont.—*Macoun*. Valley of the Humber, Toronto, Ont.—*Burgess*. Mouth of Rainy River, Lake of the Woods.—*G. M. Dawson*.

Genus II.—BOTRYCHIUM, *Swz.*, GRAPE-FERN.

This genus has the following points common to all the species. Rootstock short, nearly erect, with clustered, fleshy roots, producing usually but a single frond each year. Base of the stalk swollen where it encloses the bud, and generally covered with a loose, outer sheath, the withered base of the stalk of the preceding year. All of them occasionally subject to the variation of having the sterile sections transformed into fertile, and *vice versa*, while sometimes, though much more rarely, there is a complete secondary fertile spike springing either from the main stalk or from the axils of the sterile divisions.

§ Base of stalk, which encloses the bud, closed on all sides. Sterile division more or less fleshy.

* Sterile division usually placed at or above the middle of the plant.
Fronds never hairy.

† Sterile division once pinnate or pinnatifid, the pinnae never pinnately lobed.

1.—B. LUNARIA, *Swz.*, (Moonwort), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 265. Gray, Man., 671. Lawson, Can. Nat., I, 293. Macoun's Cat., No. 2336. Watt, Can. Nat., IV, 364. Eaton, Ferns of N. A., I, 29. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 72.

Osmunda Lunaria, L.

The Moonwort is a fleshy but non-evergreen plant, commonly about three to ten inches high, growing on dry, grassy uplands, rocky places or exposed cliffs, and sometimes in rich woods or boggy meadows. Sterile segment closely sessile near the middle of the plant, oblong in outline, obtuse, and simply pinnate; pinnae crowded, commonly 5–15 in number, semi-lunar from a broad, wedge-shaped base, the sides concave and the outer margin crenate, the terminal division usually two- or three-lobed; fertile segment bi-tripinnate, long stalked, as a rule overtopping, often considerably, the sterile. Bud smooth, with the apex of the sterile segment bent over and outside of the nearly straight fertile one.

Variations in this fern are not uncommon, and cases of forking rootstocks, each of the branches giving rise to a frond, are reported. The sterile segment is occasionally more or

less ovate in outline, and sometimes short-stalked, while the outer margin of the pinnæ may be entire or incised, the latter condition when marked constituting var. *incisum*, Milde. A Rocky Mountain specimen of Prof. Macoun's very closely approaches the form with small, alternate, rounded and distant lobes, collected by Mrs. Rust in Onondaga County, New York, while others from the same locality resemble *B. simplex* in having the sterile segment distinctly petioled. Two plants from Bow River Pass, Rocky Mountains, show the buds bursting for the new growth, which seems to be taking place before the old fronds are withered, and specimens from Cape Rosier, Gaspé, Que., in other respects typical *B. Lunaria*, have the sterile segment scarcely overtopped by the fertile, and placed high up on the plant, much as in *B. matricariæfolium*, the common stalk forming about three-fourths of the total height. Some monstrous forms from Flat Creek, Manitoba, also gathered by Macoun, are very stout and fully a foot high, with the fertile segment much branched, the primary lower branches almost as long as the fertile segment itself, while the sterile segment is stalked and has its lobes, some of the lower of which are converted into branched fertile pinnæ, deeply incised.

In ancient times *B. Lunaria* was credited with mysterious and magical powers for opening locks when put into key-holes, taking the shoes off horses stepping on it, and turning quicksilver into the genuine article, while even to the present day there are firm believers in its powers of healing wounds to which it is applied.

In Canada the Moonwort occurs from Quebec to British Columbia, and northward to within the Arctic Circle. North side of Island of Orleans, Que.—*J. F. Whiteaves*. Rivière du Loup en-bas, Que.—*D. R. McCord*. Exposed cliffs near Cape Rosier, Gaspé, Que.; abundant on the north shore of Lake Superior at the Pic and Nipigon Bay, in meadows at Cape Alexander, twelve miles up the Nipigon River, and at various points on Lake Nipigon, Ont.; very plentiful on the prairie close to the sand hills at Flat Creek, Manitoba; on mountain slopes, Bow River Pass, Rocky Mountains, N. W. Ter.; in a boggy meadow near Fort McLeod, B. C., Lat. 55°.—*Macoun*. Carlton House, on the Saskatchewan, N. W. Ter.—*Richardson*. Echimamish River to Knee Lake, and Churchill River near Hudson Bay, N. W. Ter.—*R. Bell*.

†† Sterile division, in fully developed fronds, mostly bipinnatifid.

2.—*B. MATRICARIÆFOLIUM*, *A. Br.*, (Matricary Grape-Fern), Watt, Can. Nat., IV, 364. Macoun's Cat., No. 2339. Eaton, Ferns of N.A., I, 129. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 72.

B. rutaceum, Swz.

B. simplex, Hook. and Grev.

B. neglectum, Wood.

This is a moderately fleshy, non-evergreen plant, two to twelve inches high, growing commonly in dark, wet woods and along rivulets, but also found on rather dry and grassy, elevated plateaus. Sterile segment petioled, placed above the middle of (usually high up on) the plant, oblong-ovate in outline, and pinnate into 9–11 ovate, or ovate-oblong, obtuse lobes, which are nearly all of one size and toothed or incised; fertile segment bipinnate, and generally short stalked; bud smooth, with the apex of both segments turned down, the sterile segment clasping the fertile one by its side divisions, with its apex overlapping the whole.

The sterile segment is variable in shape, and the fertile in the degree of its division, but varieties based on these differences are, as stated by Prof. Eaton, probably only indicative of stages of development. The plant above described is the common one in America. The simplest form has the sterile segment very small, obovate-cuneate, and slightly 3-5 toothed along the sides, with the fertile a simple spike; while the most fully developed has the sterile segment broadly triangular in outline, the lower pinnæ pinnately divided into obtuse, toothed lobes, and the fertile much branched, its lower branches nearly as long as the central part. In any of the forms the sterile segment is occasionally almost or quite sessile.

With us the western limit of this fern, so far as known, is Lake Superior, but in the United States it has been detected in Unalaska. Pictou, N. S.—*A. H. McKay*. Dry and high grasslands, Cape Blomidon, N. S.—*Macoun* and *Burgess*. Truemanville, Cumberland Co., N. S.—*A. J. Trueman*. Petitcodiac and Titusville, N. B.—*J. Brittain*. Gravelly places on sea cliffs growing with *B. Lunaria*, Cape Rosier, Gaspé, Que.; woods near Belleville, Ont.; pine woods five miles north of Campbellford, Northumberland Co., Ont.; at the big pool below the railway bridge, Nipigon River, and on islands in Lake Nipigon, Ont.—*Macoun*. King's Mountain, Chelsea, Que., and Casselman, Ont.—*J. Fletcher*.

3.—*B. LANCEOLATUM*, *Angs.*, (Lanceolate Grape-Fern), Gray, Man., 671. Macoun's Cat., No. 2338. Fowler's N. B. Cat., No. 771. Goode, Can. Nat., IX, 300. Eaton, Ferns of N. A., I. 33. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 73.

B. rutaceum, var. *lanceolatum*, Moore.

Osmunda lanceolata, Gmelin.

This species, which grows from 2 to 9 inches high, is non-evergreen and scarcely fleshy, dwelling along the shaded, mossy banks of streams, and in rich woods and low pastures. Sterile segment closely sessile near the top of the plant, triangular in outline, and pinnate with oblique, lanceolate, acute pinnæ, which are again pinnatifid into similar but smaller segments; fertile segment short stalked, slightly overtopping the sterile, bipinnate, with slender branches; bud smooth with the fertile segment recurved its whole length, the shorter sterile segment reclined upon it.

Like the Matricary Grape-Fern this plant shows a regular gradation of species from the form above described down to the smallest specimens, which have the pinnæ nearly entire and the fertile segment simple. Rarely the sterile segment is only sub-sessile, and occasionally it overtops the fertile.

Young plants of this species are not easily distinguished from those of *B. matricariæ-folium*, of which it is by some authorities made only a variety. The points to be most relied upon in the differentiation are, that *B. lanceolatum* fruits later (end of July or beginning of August), is usually smaller and more slender, has the sterile segment sessile and deltoid with lanceolate, acute or sub-acute divisions, and the fertile segment is very short stalked. In addition there are the differences in vernalation.

As yet recorded this plant is rare in Canada, and though found in Nova Scotia, New Brunswick and Quebec, is very local in all these provinces. In a field at Truemanville, Cumberland Co., N. S.—*A. J. Trueman*. Shady places in rich soil, Fredericton and Bass River, N. B.—*Fowler*. Magog, Que.—*Goode*.

* * Sterile division placed low down on the plant.

4.—*B. SIMPLEX*, *Hitch.*, (Hitchcock's Moonwort), Hook., Fl. Bor.-Am., II., 265. Gray, Man., 671. Watt, Can. Nat., IV, 364. Macoun's Cat., No. 2335. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155. Eaton, Ferns of N. A., I, 121. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 71.

B. virginicum, var. (?) *simplex*, Gray, Man., ed. 2nd, p. 602. Lawson, Can. Nat., I, 292.

This is a smooth, non-evergreen, fleshy, little plant, 1-7 inches high, growing in meadows, damp rich woods, and on hillsides. Sterile segment petioled, placed below the middle of the plant (usually near its base), ovate in outline, and incised into three to five lobes, which are roundish, obovate, or semi-lunar, with the outer margin entire or obscurely crenulate; fertile segment long-stalked, usually much overtopping the sterile, and once or twice pinnate; bud smooth, with the apex of both sterile and fertile segments erect.

As in *B. lanceolatum* and *B. matricariæfolium*, this species exhibits a regularly graded series of stages of development, and from var. *simplicissimum*, Lasch, the simplest form with the sterile segment very small and entire and the fertile simple, through var. *incisum*, Milde, the common form and the one above described, and var. *sub-compositum*, Lasch, more decidedly pinnatifid with the lowest pair of pinnæ remote, slightly incised and petioled, the varying stages can be traced to var. *compositum*, Lasch, (the common western form), which is the perfectly matured plant, and has the sterile segment ternate with stalked, pinnately incised divisions, and the fertile segment fully bipinnate. Rarely the sterile segment is placed above the middle of the plant forming var. *fallax*, Milde.

The range of this species in Canada is from Nova Scotia to Lake Superior and the Northwest Territory, though in the United States it extends south-westward to California. Windsor, Hants Co., N. S.—*How.* Truemanville, Cumberland Co., N. S., var. *simplicissimum*.—*A. J. Trueman.* Petitcodiac and Fredericton, N. B.—*Bailey.* Dalhousie, N. B., var. *sub-compositum*.—*J. Fletcher.* Temiscouata, Que., near the sea shore.—*Thomas.* Quebec, Que.—*Brunet.* Montreal, Que.—*D. R. McCord.* Grenville, Argenteuil Co., Que. A small island at the east end of St. Joseph's Island, Georgian Bay, Ont.—*J. Bell.* Very common in the meadows along the Kaministiquia River, above Fort William, Lake Superior, Ont.—*Macoun.* Between Cumberland House and Hudson Bay, N. W. Ter.—*Drummond.*

5.—*B. TERNATUM*, *Swz.*, (Ternate Grape-Fern), Hook. and Baker, Syn. Fil., 448. Watt, as var. *Americanum*, Can. Nat., IV, 364. Macoun's Cat., No. 2340. Eaton, Ferns of N. A., I, 147. Underwood. Our Nat. Ferns, etc., 73.

B. rutafolium, A. Braun.

B. australe, R. Br.

B. fumarioides, Willd. Pursh, II, 655.

B. ternatum, Swz., var. *lunarioides*, Milde, Macoun's Cat., No. 2340, var. 1. Underwood, Nat. Ferns, 101.

B. lunarioides, Swz., Gray, Man., 672. Provancher, Flor. Can., 722. Fowler's, N. B. Cat., No. 773. Lawson, Can. Nat., I, 292. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 156.

Osmunda ternata, Humb.

Botryapus lunarioides, Mx.

This is a half evergreen, very fleshy, smooth or somewhat hairy plant, commonly growing from 4 to 12 inches high, and found in meadows or on hillsides, and in low, rich

woods or sandy woodlands. Sterile segment usually long petioled from near the base of the plant, evergreen, triangular or pentagonal in outline, ternate with the primary divisions stalked, as may also be the secondary or even the tertiary, and pinnately decom-pound; ultimate segments, varying from roundish-reniform to obliquely or broadly ovate, entire, crenulate, or toothed; fertile segment long stalked, usually much taller than the sterile, and bi-quadruplicate; bud pilose, with the apex of both segments bent down, with a slight curve inward.

This description includes the following varieties of Eaton's "Ferns of North America," viz., Var. *lunarioides*, which is small and has the barren segment two to four times ternate, and the ultimate segments distinct and roundish-reniform, (found only in South Carolina and the Gulf States); var. *rutaefolium* small, with only the lowest segments distinct, and these obliquely-ovate, (in America found only in Newfoundland, New Brunswick and the neighboring region); var. *australe*, which is large and much decom-pound, with the ultimate segments broadly ovate or roundish rhomboid, (found chiefly along the Pacific coast); and sub-var. *intermedium*, (*B. lunarioides* of Gray's Manual), similar but smaller and less decom-pound than *australe* (the common form through Canada, except in the extreme east and west.)

Var. *obliquum*, Milde, (*B. obliquum*, Muhl.), has the sterile segment, with ovate-lanceolate or lanceolate pinnatifid secondary or tertiary divisions, the terminal lobes of which are long pointed, but the lower ones roundish or obliquely ovate, the margins crenulate or toothed.

Var. *dissectum*, Milde, (*B. dissectum*, Muhl.), has the divisions of the sterile segment com-poundly and laciniate cut into small, narrow lobes and teeth, but is otherwise as in the last.

In some specimens collected by Prof. Macoun in dry, rich woods at Fort William, Lake Superior, Ont., and referable to the sub-var. *intermedium*, the sterile segment springs from about the middle of the plant, and is barely overtopped by the fertile.

In its various forms this species has a very wide range, extending quite across our territory from the Atlantic to the Pacific and far northward. The following are some of the localities where it is recorded as found: Cape Porcupine; Boylston, Guysborough Co.; Rawdon, Hants Co.; and other places in Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball.* Bedford and Windsor, N. S.; Rapide de Femine, about six miles below Grand Falls, N. B., var. *rutaefolium*.—*P. Jack.* Rather common in New Brunswick.—*Fowler.* Quebec, Que.—*Wm. Sheppard.* Three Rivers, Que.—*Maclagan.* St. Joachim, Que.—*Provancher.* Richmond and Drummond Cos., Que.—*J. A. Bothwell.* Waste places near Prescott Junction, Ont.—*B. Billings.* Hamilton, Ont.—*J. M. Buchan.* Leamington and Blenheim, Ont.—*Burgess.* London, Ont.—*W. Saunders.* Ottawa, Ont.; New Westminster, B. C., both sub-var. *intermedium* and var. *australe*.—*J. Fletcher.* Along the north shore of Lake Superior, at Nipigon River, Red Rock, Fort William, etc.; frequent on the western prairies, especially toward the Saskatchewan; a limestone mountain in Peace River Pass, Rocky Mountains, Lat. 56°.—*Macoun.* Mouth of Rainy River, Lake of the Woods.—*G. M. Dawson.* Var. *obliquum* seems to occur much less commonly than the type. New Germany and Oaklands Lake, Mahone Bay, N. S.—*Rev. E. H. Ball.* Dry, rich woods near Hopyard, Belleville and sandy soil, Rice Lake Plains, Ont.—*Macoun.* London, Ont.—*W. Saunders.* About Hudson Bay, York Factory and on the "Height of Land," in the Rocky Mountains.—*Drummond.* Var.

dissectum is recorded only from Mt. Uniacke, N. S.—*Rev. J. B. Uniacke*; and New Germany, Lunenburg Co., N. S.—*Rev. E. H. Ball*.

§ § Base of stalk which encloses the bud open along one side. Sterile division membranaceous.

6.—B. VIRGINIANUM, Swz., (Virginian Grape-Fern, Rattlesnake-Fern), Hook. and Baker, Syn. Fil., 448. Watt, Can. Nat., IV, 364. Eaton, Ferns of N. A., I, 253. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 73.

B. Virginicum, Willd., Gray, Man., 671. Pursh, II, 656. Provancher, Flor. Can., 721. Lawson, Can. Nat., I, 292. Macoun's Cat., No. 2337. Fowler's N. B. Cat., No. 772. Ball., Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 156.

Osmunda Virginiana, L.

Botrypus Virginicus, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 274.

This is a beautiful fern, with the leafy portion, when well developed, resembling in general appearance the foliage of some of the umbelliferous plants. It is non-evergreen, smooth or sparsely hairy, usually from 8 inches to 2 feet high, and grows in rich woods, or sometimes in bush clearings. Sterile segment sessile about the middle of the plant or a little above it, broadly triangular, and ternate; primary divisions short-stalked, lateral ones ovate, the terminal triangular, all once or twice pinnate, then once or twice pinnatifid; secondary divisions ovate-lanceolate; ultimate segments oblong, toothed at the apex; fertile segment long stalked, bi-quadrifoliate: buds pilose, with the fertile segment recurved its whole length, the larger sterile segment reclined upon it.

The fertile spike of this species occasionally forks, and specimens have been reported with the fertile panicle partly transformed into a sterile one. The plant known as var. *gracile*, Hook. and Grev., (*B. gracile*, Pursh), is a very small and delicate form, 4 to 5 inches high, with the fruiting panicle of few capsules and the bud smooth or nearly so. Mr. Davenport, in Torr. Bull., Vol. X, p. 5, states that this form is probably rather the young state of *B. Virginianum* than a true variety, and that its bud being smooth or very nearly so, the vernation of this species will probably prove to be, "bud smooth at first (in the youngest state), finally pubescent, the hairy covering of the mature bud having only gradually been taken on with age." A form of *B. Virginianum*, the common one in places on the north shore of Lake Superior, where it grows in old clearings, is distinguished from the typical plant by its having a much less delicately membranaceous sterile segment, which at the same time is small in proportion to the size of the plant and comparatively little decomposed. With this form the Rocky Mountain and British Columbian specimens agree in the rigidity and thickness of their sterile segments. In a specimen from the Island of Anticosti, Que., the sterile segment is placed at the upper part of the plant, the common stalk forming fully three-fourths of the height.

In Canada this fern is very abundant, stretching northward to near the Arctic Circle, and from the Maritime Provinces westward as far as the wooded country extends in the prairie region, and through the mountains to British Columbia. Not very plentiful in Eastern Quebec, it becomes much more so in the western part of that province, and find its true home in the rich woods of Ontario, where it is one of the commonest of ferns. It is less abundant in the wooded parts of Manitoba and the Northwest but extends far north and again becomes fairly plentiful in British Columbia. Not common in Nova

Scotia; Pictou, Pictou Co.—*A. H. McKay.* Port Mulgrave, Strait of Canso.—*Rev. E. H. Ball.* Cape Blomidon, N. S.—*Lawson.* North Mountain, Annapolis, N. S.—*Macoun and Burgess.* Rather common in New Brunswick.—*Fowler.* Rocky woods, Jupiter River, Anticosti, Que.; north shore of Lake Superior, at Red Rock, Nipigon, Thunder Bay, and up the Kaministiquia, Ont.; Fort McLeod, B. C. Lat. 55°, and lower valley of Fraser River, B. C.—*Macoun.* Lower slopes of South Kootanie Pass, Rocky Mountains, Lat. 49°.—*G. M. Dawson.* The var. *gracile* is reported from Truemanville, N. S.—*A. J. Trueman.* Oxford House, N. W. Ter.—*McTavish.*

ORDER.—**FILICES**, *Juss.*

Genus I.—**POLYPODIUM**, *L.*, POLYPODY.

* Veins free.

1.—*P. VULGARE*, *L.*, (Common Polypody, Rock-Fern), Mx., Fl. Bor.-Am., II, 271. Pursh, II, 658. Gray, Man., 658. Lawson, Can. Nat., I, 268. Macoun's Cat., No. 2284. Fowler's N. B. Cat., No. 744. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 149. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., I, 237. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 81. Provancher, Flor. Can., 713.

P. vulgare, *L.*, var. *Americanum*, Hook., Fl. Bor.-Am., II, 258.

P. Virginianum L.

This is an evergreen species, varying in height from 2 to 15 inches, the smooth stipe usually forming somewhat less than one-half the length. It is commonly found upon rocks exposed or shaded, but sometimes upon dry banks, old logs, or in deep, cool woods on growing trees, after the manner of *P. incanum*. Rootstock chaffy, creeping close to the surface; fronds smooth, acuminate, leathery, usually one to three inches broad, ovate to oblong-linear in outline, and divided nearly to the rachis into entire or somewhat serrate, obtuse pinnae; veins all free; fruit-dots about a line in diameter, placed midway between the midrib and margin of the segments.

The shape and amount of division of the frond and of its pinnae are subject to considerable change, and in Europe a number of varieties based on such changes have been described. Most of these have been found in America, but only two of them seem worthy of special notice, viz., var. *Cambricum*, found in the Eastern States, but of which no Canadian specimens have been seen, which is likely to occur also within our limits, and will be known by its being bipinnatifid throughout or in its lower half; and var. *occidentale*, which has larger and thinner fronds than the typical form, with acuminate, often sharply serrate, pinnae. Examples of bifid fronds are sometimes seen in this fern.

As a remedial agent, the roots of *P. vulgare* were formerly esteemed for their purgative properties, and also as a pectoral in asthma, but they are now scarcely ever employed.

The Common Polypody is widely distributed throughout Canada, from the Atlantic to the Pacific, extending northward to Nelson and Slave Rivers, and probably to the Arctic Circle. It is especially abundant in all rocky districts, but seems to prefer the heavily-bedded Lower Silurian limestones, from the Niagara to the Trenton. Of very general distribution throughout Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball.* Common near St. John,

but rare in northern counties of New Brunswick.—*Fowler*. Grand Falls and Woodstock, N. B.—*P. Jack*. Common in Quebec.—*Provancher*, *D'Urban*, *McCord*, *J. Bell*, etc.; and in Ontario.—*Macoun*, *Lawson*, *Billings*, *Logie*, *Burgess*, etc. Plentiful in rocky parts of Manitoba.—*Macoun*, *Dawson*, *Burgess*. Nelson River, Hudson Bay, N. W. T.—*R. Bell*. Rocky Mountains.—*Macoun*. In British Columbia the common form is var. *occidentale*.—*Macoun* and *Fletcher*; but specimens of the normal type are also found. This plant has been seen growing plentifully on old elm trees, near Belleville, Ont., near Heely Falls, Trent River, Northumberland Co., Ont., and near Amherstburg, Essex Co., Ont.—*Macoun*.

2.—*P. FALCATUM*, *Kellogg*, (Kellogg's Polypody, Hooked Polypody, Liquorice-Fern), *Eaton*, *Ferns of N. A.*, I, 201. *Underwood*, *Our Nat. Ferns*, etc., 81.

P. glycyrrhiza, *Eaton*.

It is a species with thin but evergreen fronds, by Hooker regarded as only a form of *P. vulgare*, growing in the crevices of sea cliffs and in trees, and reaching a height of $1\frac{1}{4}$ to 2 feet. Rootstock creeping, elongated, and chaffy especially at the advancing end; stalks commonly a little less than half the length of the fronds, slender, pale straw-colour when dry, and slightly chaffy just at their articulation with the rootstock; fronds broadly lanceolate, 9 to 15 inches long by 4 to 8 wide, long-pointed, smooth, and very deeply pinnatifid; segments numerous, tapering from broad bases into long, acuminate points, sharply serrate, and often falcate; sori medium-sized and nearer the midvein than the margin.

No marked variations are known in this fern, but the edges of the pinnae are sometimes entire, and again deeply incised. The root has a taste resembling liquorice, and is used as an emollient and expectorant.

With us this species is only found in British Columbia. Abundant on rocks along the coast, between Victoria and Esquimalt Harbour, Vancouver Island; frequent in the hollows of living trees in the valley of the Fraser River, especially at the mouth of Harrison River.—*Macoun*.

* * Veins forming ample regular areolæ.

3.—*P. SCOULERİ*, *Hook.* and *Grev.*, (Scouler's Polypody, Leather-leaf Polypody), *Hook.* and *Baker*, *Syn. Fil.*, 342. *Eaton*, *Ferns of N. A.*, I, 193. *Underwood*, *Our Nat. Ferns*, etc., 81.

P. carnosum, *Kellogg*.

P. pachyphyllum, *Eaton*.

This is also an evergreen species, and ranges in height from 3 to 18 inches, growing usually on trees and stumps, but occasionally on the ground. Rootstock stout, creeping, scaly; stalks stout, smooth, generally a little shorter than the fronds; fronds smooth, leathery, fleshy when green, broadly ovate in outline, 2 to 6 inches wide, and divided to the rachis; pinnae broad, linear-oblong, minutely serrate, and very obtuse, the terminal one distinct; veinlets mostly united to form regular areolæ; fruit-dots, often nearly the fifth of an inch in diameter, placed close to the midrib.

Except in size, *P. Scouleri* seems to present little variation, but some British Columbian specimens examined had some of the pinnae acutish, and in one case the terminal segment showed a tendency toward bifurcation.

Like *P. falcatum*, this fern is in Canada restricted in its range to British Columbia, specimens collected in which province, at Alberni on the western side of Vancouver Island, by Mr. J. R. Anderson, have been kindly furnished for examination by Mr. Jas. Fletcher, of Ottawa. Vancouver Island and main land west of Coast Range.—*Macoun.*

Genus II.—GYMNOGRAMME, *Desv.*, GOLD-FERN.

1.—GYMNOGRAMME TRIANGULARIS, *Kaulf.*, (California Gold-Fern or Gold-back), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 259. Macoun's Cat., No. 2285. Eaton, Ferns of N. A., II, 15. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 82.

This handsome evergreen fern, varying from 5 to 15 inches in height, grows on hillsides in the crevices of rocks. Rootstock short, creeping, chaffy and covered with old stalk-bases; stalks slender, dark brown, polished, and densely tufted; fronds pinnate, deltoid or pentagonal in outline, measuring from $1\frac{1}{2}$ to 5 inches each way; lower pinnæ much the largest, triangular, and twice parted, with the secondary pinnæ much elongated on the lower side; upper pinnæ lanceolate, and more or less pinnately lobed; upper surface of the fronds smooth or rarely minutely granular, but beneath they are covered with a yellow or white ceraceous powder.

Specimens examined display no variation, except that British Columbian plants are rather more rigid and stunted in growth than those from California. Var. *viscosa*, D.C. Eaton, a Californian form, has the upper surface of the fronds viscid.

Though common enough in the United States, from California to Oregon, this fern in the Dominion grows only in British Columbia, and is of rare occurrence even there. Crevices of rocks on the grassy slopes of Cedar Hill, a few miles from Victoria, Vancouver Island.—*Macoun.* Mt. Finlayson, Vancouver Island.—*A. J. Hill.*

Genus III.—CHEILANTHES, *Swz.*, LIP-FERN.

1.—C. GRACILLIMA, *D. C. Eaton*, (Lace-Fern, Graceful Lip-Fern), Hook. and Baker, Syn. Fil., 139. Eaton, Ferns of N. A., II, 247. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 90.

C. vestita, Brackenridge.

An evergreen plant, 3 to 10 inches high, growing in dense beds among rocks. Rootstocks creeping, tangled, chaffy; stalks tufted, dark brown, scaly when young but soon becoming smooth; fronds about half as long as the stalks, linear-oblong in outline, bipinnate or sometimes, from the lobing of some of the pinnules at the base, partly tripinnate; pinnæ numerous, crowded, and composed of about nine oblong-oval pinnules, which are about a line in length and smooth or very nearly so above, but clothed with pale, ferruginous, matted wool beneath; indusia rather broad, yellowish-brown, and formed of the continuously recurved margin of the pinnules.

Among British Columbian specimens supplied by Mr. Fletcher, and found growing with the common form, were some fronds differing from those figured in the "Ferns of North America," in being markedly more slender, with distant pinnæ and smaller and more distant pinnules.

This is another British Columbian species reported only from Mount Finlayson, near Victoria, Vancouver Island.—*J. Fletcher.* Crevices of dry and exposed rocks a few

miles beyond Spence's Bridge, on the Thompson River.—*Macoun*. At Pend d'Oreille River.—*Lyall*.

2.—C. LANUGINOSA, Nutt., (Woolly Lip-Fern), Gray, Man., 659. Hook. and Baker, Syn. Fil., 139. Macoun's Cat., No. 2286. Eaton, Ferns of N. A., I, 41. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 90.

C. vestita, Hook., not of Swartz and Willd.

C. lanosa, D. C. Eaton.

C. gracilis, Mett.

Varying in height from 2 to 8 inches, this evergreen fern grows in tufts on exposed rocks, where its short creeping root-stocks form a matted mass. Stalks densely tufted, slender, brownish-black, at first clothed with woolly hairs but at length nearly or even quite smooth; fronds about equal to the stalks in length, ovate-lanceolate in outline, and tri- or rarely bi-pinnate; pinnae deltoid and rather distant below, but oblong-ovate and crowded above; ultimate segments crowded, round, and not more than half a line in diameter, except the terminal which is obovate and larger, upper surface scantily tomentose but the lower covered with densely matted, whitish-brown, woolly hairs; indusia very narrow and formed of the almost continuous unchanged margins of the pinnules.

Among specimens of this fern from British Columbia was a form with the divisions, from the primary pinnae down to the ultimate pinnules, rather distant, making the frond in part quadripinnate; final divisions very minute, being less than half the size commonly seen. In some plants the whole frond presented this lax appearance, while in others only the lower pinnae showed it, the rest of them being as in the typical form. Bifurcation at the apex of the frond is not uncommon in this fern.

The range of this plant in Canada is limited to British Columbia and the eastern base of the Rocky Mountains in the N. W. Territory. Abundant on ledges of rock between Morley and Old Bow Fort on the left bank of Bow River, N. W. T.; crevices of rocks near Limestone Point on the North Thompson River, B. C.—*Macoun*. Rattlesnake Bluff, Black Canyon, above Ashcroft, B. C.—*A. J. Hill*. Alpine woods, Rocky Mountains.—*Drummond*. New Caledonia, Northern British Columbia, and north-west coast.—*Douglas*.

Genus IV.—PELLÆA, Link, CLIFF-BRAKE.

* Fronds thin, veins readily seen.

1.—P. GRACILIS, Hook., (Slender Cliff-Brake), Gray, Man., 659. Hook. and Baker, Syn., Fil., 145. Macoun's Cat., No. 2288. Fowler's N. B. Cat., No. 747. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 65. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 93.

Pteris gracilis, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 262. Pursh, II, 668. Swartz, Syn. Fil., 99. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 264.

Pteris Stelleri, Gmelin.

Pteris minuta, Turcz.

Allosorus gracilis, Presl. Grey, Man., ed. 2nd, 591.

A. Stelleri, Ruprecht, Lawson, Can. Nat., I, 272.

A. crispus, var. *Stelleri*, Milde.

Cheilanthes gracilis, Kaulf.

Pellaea gracilis is a very delicate, non-evergreen, little fern, 3 to 10 inches high, with fronds in general appearance a good deal like those of *Cryptogramme acrostichoides*, growing in the crevices of damp, shaded, calcareous rocks. The fertile and sterile fronds are somewhat unlike,—the former, which are the tallest, having distinct, linear-oblong, almost entire ultimate segments, of which the terminal are much the longest, while in the latter they are decurrent, ovate or obovate, and cut or toothed. Root-stock slender, creeping, nearly naked; stalks slender, 1½ to 6 inches long, brownish or pale-straw coloured, somewhat polished and sparingly chaffy at the base; fronds (including both fertile and sterile) smooth, ovate or ovate-oblong in outline, very delicate, and bi-tripinnatifid; veins mostly only once forked; indusia broad, remaining rolled over the sori until they are ripe.

In some specimens of this fern from Owen Sound, Ont., the ultimate segments of the fertile fronds are almost narrowly linear, while in some from Ottawa, Ont., they are ovate, and the terminal ones but very little the longer.

This fern occurs in British America from Labrador to British Columbia, though it is by no means a very common species. Morris Falls, Restigouche, and Grand Falls, St. John, N. B.—*Fowler*. Woodstock, N. B.—*P. Jack*. On crystalline limestone, near the Lake of Three Mountains, River Rouge, Que.—*W. S. M. D'Urban*. Cacouna, Que.—*J. W. Dawson*. Rivière du Loup, en bas, Que.—*Dr. Thomas*. Crevices of limestone rocks near Hemlock Lake, Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Lakefield, Ont.—*Mrs. Traill*. Canada (*Goldie*), to the Saskatchewan (*Drummond*), in Hook., Fl. Bor.-Am. Crevices of rocks near L'Anse à Fallon, Cape Rosier, and Ste. Anne des Monts River, Gaspé, Que.; limestone rocks along the River Moria, near Belleville, Ont.; crevices of rocks, Foster's Flats, below the whirlpool, Niagara Falls, Ont.; along the Kaministiquia River, below the Kakabeka Falls, Ont., and on ledges at the falls; under the cliffs at Red Rock and near Nipigon Station, on the Canada Pacific Railway, Ont.; crevices of the Huronian slates seventeen miles from Michipicoten, on the Magpie River Road, Ont.; Peace River Pass, Rocky Mountains, N. W. T.—*Macoun*.

* * Fronds leathery, veins obscure.

2.—P. ATROPURPUREA, Link, (Clayton's Cliff-Brake), Gray, Man., 660. Lawson, Can. Nat., I, 272. Hook and Baker, Syn. Fil., 147. Macoun's Cat., No. 2289. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 61. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 93.

Pteris atropurpurea, L. Pursh, II, 668.

Platyloma atropurpurea, J. Smith.

Allosorus atropurpurea, Kunze. Gray, Man., ed. 2nd, 591.

This evergreen species grows from 2 to 18 inches high and on dry, though shaded, rocks, which are generally calcareous. Rootstock short and chaffy; stalks clustered, wiry, dark purple, polished, and with usually more or less chaffy hairs on them; fronds commonly 1 to 12 inches long, ovate or oblong-lanceolate in outline, leathery, and pinnate, or near the base, bipinnate; fertile pinnules and simple pinnæ usually acutish and oblong-linear or linear (sometimes two inches long), while the sterile are obtuse and oval or oval-oblong (about half an inch long); at the base, the pinnules, of which the terminal are the longest, may be truncate, slightly cordate, or auricled on one or both sides; veins mostly twice forked; indusia rather broad, but not fully covering the sori.

Forking pinnules and fronds of this fern are not very rare, and sometimes the auricles at the base of a pinnule are as long as the pinnule itself. A form from near Ashcroft, B.

C., has some of the pinnae pinnatifid at the base into roundish or semi-lunate lobes, which are shorter than the bases of the pinnae from which they have been cut off, and this form of pinna is irregularly scattered over the frond, several undivided ones separating sets of divided ones.

P. atropurpurea is a widely distributed but very local fern, occurring in Canada from Ontario westward to British Columbia and northward to Great Bear Lake. Neighbourhood of Hamilton, Ont.—*Judge Logie*. Limestone rocks, Elora, Ont.—*C. McPherson*. Crevices of rocks at the Whirlpool and Foster's Flats, Niagara Falls, Ont.; abundant at various places in crevices of dry limestone rocks around Owen Sound and Colpoys Bay, Ont.; limestone cliffs, Clearwater River, north of Methy Portage, Lat. 57°, N. W. Ter.; canyon near Buffalo Head Mountain, Rocky Mountains; crevices of dry rocks between Spence's Bridge and Cache Creek, B. C.—*Macoun*. Rattlesnake Bluff, Black Canyon, above Ashcroft, B. C.—*A. J. Hill*. Canada to Bear Lake and the Rocky Mountains.—*Richardson* and *Drummond*.

3.—*P. DENSA*, *Hook.*, (Oregon Cliff-Brake, Close-set Pellæa), *Hook.* and *Baker*, *Syn. Fil.*, 149. *Macoun's Cat.*, No. 2290. *Eaton*, *Ferns of N. A.*, I, 77. *Underwood*, *Our Nat. Ferns*, etc., 94.

Onychium densum, Brackenridge.

This fern is evergreen, and found in clefts of rocks, usually at considerable elevation, varying from 4 to 12 inches in height. Rootstocks slender, tangled, and chaffy; stalks densely tufted, wiry, slender, chestnut-brown, and dull or but slightly polished; fronds forming usually only about one-fourth of the height of the plant, smooth, ovate or triangular-oblong in outline, leathery, and tripinnate, with the pinnae and pinnules densely crowded; ultimate segments linear, nearly sessile, very acute or mucronate, those of the fertile fronds entire with recurved edges, and those of the sterile (very rarely seen) broader and sharply serrate; veins mostly simple; indusia distinct, but very thin and delicate.

Strangely enough, this plant is, in Canada, restricted to almost the two extremes of our vast territory, viz., Quebec and British Columbia. Found by Prof. Allen on Mount Albert, Shickshock Mountains, Gaspé, Que., in 1881, growing exposed to the sun on the steep walls of ravines, at 2,000 to 3,000 feet elevation.—*Eaton*. Mount Finlayson, Vancouver Island, B. C.—*J. R. Anderson*. Abundant on cliffs along the Fraser River, above Yale, and within the Cascade Mountains, B.C., notably at Chinaman's Bluff.—*Macoun*.

Genus V.—CRYPTOGRAMME, *R. Br.*, ROCK-BRAKE.

1.—*C. ACROSTICHOIDES*, *R. Br.*, (American Rock-Brake, Parsley-Fern), *Hook.*, *Fl. Bor.-Am.*, II, 264. *Lawson*, *Can. Nat.*, I, 273. *Watt*, *Can. Nat.*, IV, 363. *Eaton*, *Ferns of N. A.*, II, 99. *Underwood*, *Our Nat. Ferns*, etc., 92.

C. crispa, forma Americana, *Hook.*

Allosorus acrostichoides, *Spreng.*, *Gray*, *Man.*, 660. *Macoun's Cat.*, No. 2287.

A. crispus, *Kaulf.*

A. crispus, var. *acrostichoides*, *Milde*.

Gymnogramme acrostichoides, *Presl*.

Phorobolus acrostichoides, Fee.

The Rock-Brake grows from 4 to 12 inches high, and forms dense tufts among rocks and in their crevices. It is a handsome species, with evergreen barren fronds. Rootstocks creeping and chaffy; stalks numerous and straw-coloured, bearing fronds of two kinds; sterile fronds ovate in general outline, dark green, smooth, leathery, short-stalked, bi-quadri-pinnatifid, with ovate or obovate, toothed ultimate segments; fertile fronds more lanceolate in general outline, thinner, yellowish, long-stalked (standing nearly twice as high as the sterile), less compound, with narrow linear or linear-oblong segments; indusia formed of the edges of the segments, which are so far reflexed as to meet at the midrib and thus give them a pod-like appearance.

Occasionally, in this fern, the upper part of a fertile frond is sterile, and Mr. Davenport, in the "Botanical Gazette," has reported specimens with the lower pinnæ sterile. Some sterile fronds from British Columbia show the ultimate segments lanceolate or almost linear-lanceolate, and very regularly and sharply serrate, while in others the fertile pinnules are remarkably long and narrow, the basal ones in some cases measuring nearly one inch in length by only half a line in width.

With us this plant is found from Lake Huron west to British Columbia, extending northward to within the Arctic Circle. McLeod's Harbour, Manitoulin Islands, Ont.—*J. Bell*. Cumberland House to Great Bear Lake, N. W. Ter.—*Richardson*. Between Echimamish River and Oxford House, and around Cross Lake and Nelson River, near Hudson Bay, N. W. Ter.—*R. Bell*. Stony places in the Rocky Mountains, but rare, to the sources of the Columbia River, B. C. (*Drummond*), thence to the Grand Rapids of the Columbia (*Douglas*), in Hook., Fl. Bor.-Am. Rocks along the Arctic coast, from Mackenzie River to Baffin Bay.—*Hook.*, Arc. Pl. Kicking Horse Pass, Rocky Mts., N. W. Ter. Common in the Cascade range, and along the Fraser River, B. C.—*Macoun*. Yale, B. C.—*J. Fletcher*. Wigwam River, Kootanie Valley, Rocky Mountains.—*G. M. Dawson*.

Genus VI.—PTERIS, L., BRAKE OR BRACKEN.

1.—*P. AQUILINA*, L., (Common Brake or Bracken, Eagle-Fern), Mx., Fl. Bor.-Am., II, 262. Swartz, Syn. Fil., 100. Gray, Man., 658. Provancher, Flor. Can., 715. Lawson, Can. Nat., I, 270. Hook. and Baker, Syn. Fil., 162. Macoun's Cat., No. 2291. Fowler's N. B. Cat., No. 746. Ball, Trans. N. S. Ins. Nat. Sci., IV, 149. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., I, 263. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 88.

Allosorus aquilinus, Presl.

This is the coarsest and one of the commonest of our native ferns, growing from 1 to 5 feet high. It is non-evergreen, though in sheltered situations it stands a good deal of frost, and, while commonest on dry, sunny hillsides, is also found in thickets and even in wet, thick woods. Rootstock black, widely creeping at usually a considerable depth underground, producing only one frond each year, but having the scattered, woody remains of the stalks of several previous years attached; stalks light-brown, rigid, naked, the part between the rootstock and the point where they emerge from the ground swollen and darkened; fronds dull green, leathery, triangular in general outline, varying from a foot, or even considerably less, to three feet in length by nearly as much in breadth, upper surface smooth, the lower slightly pubescent, bi-tripinnate; principal primary

pinnæ long-stalked; secondary pinnæ (even the largest) nearly sessile, entire, pinnatifid or pinnate; ultimate segments oblong or oblong-linear, and obtuse; veins free and much forked; indusia delicately ciliate and nearly always more or less double.

Sometimes the divisions of the secondary pinnæ are entire (var. *integerrima* of Lawson in Can. Nat., Vol. I, p. 271), and sometimes they are hastate, or yet again their lobes may be entirely separate, thus making the frond quadripinnate. A young, barren state, occasionally developing into a large plant while retaining its youthful characters, has at different times been a puzzle to pteridologists, and forms var. *decipiens* of the same author. Specimens with bifid pinnæ or pinnules, or even both, have been found at various times. The var. *caudata*, Hook., (*P. caudata*, L.), is by Eaton confined to the Gulf States,—the forms found in Canada and the Northern States, and published as such, being wrongly so-called. This form has the fronds glabrous on both sides, and the pinnules and segments very narrow, the terminal ones much elongated.

Var. *lanuginosa*, Bong., (*P. lanuginosa*, Bory), confined to the western coast, has fronds decidedly pubescent or silky-tomentose beneath, but is otherwise about the same as the typical plant. Mr. Fletcher found, near New Westminster, B. Columbia, specimens of this fern growing in swampy thickets over eight feet high, though on dry ground it was about the usual size.

No other fern possesses as much economic value as *P. aquilina*. The young fronds and rootstocks have been used as food by the inhabitants of different countries, and the dried fronds, chopped up with hay or straw, are in Wales given as fodder to horses. The ashes, which contain a large amount of alkali, have been used by glass-makers, and in Switzerland the potash is extracted for commercial purposes. The plant has also been employed for thatching, as a fuel, and as a packing material for fruits, while in medicine the root is by some considered extremely valuable as a vermifuge.

The Bracken, growing principally on sand or sandy loam, is found from the Atlantic to the Pacific. Very common in Nova Scotia.—*A. H. McKay*. Growing everywhere in New Brunswick.—*Fowler*. Jupiter River, Island of Anticosti, Que.—*Macoun*. Common everywhere in Quebec.—*D. R. McCord*. Common in Ontario and in parts of Manitoba.—*Macoun*, *Burgess*, etc. Saskatchewan plains, N. W. Ter.—*Drummond* and *Macoun*. Rocky Mountains.—*Macoun*. Very common, var. *lanuginosa*, on Vancouver Island and the main land, British Columbia.—*Macoun* and *Fletcher*.

GENUS VII.—ADIANTUM, L., MAIDENHAIR.

1.—*A. PEDATUM*, L., (American Maidenhair), Swartz, Syn. Fil, 121. Mx., Fl. Bor.-Am., II, 263. Pursh, II, 670. Gray, Man., 658. Hook. and Baker, Syn. Fil., 125. Provancher, Flor. Can., 714. Lawson, Can. Nat., I, 270. Macoun's Cat., No. 2292. Fowler's N. B. Cat., No. 745. Ball, Trans. N. S. Ins. Nat. Sci., IV, 149. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., I, 135. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 87.

A. Americanum, Cornutus.

A. boreale, Presl.

The Maidenhair, probably the most beautiful of all our ferns, is a non-evergreen species, which attains a height of 6 inches to 2 feet, accordingly as grown in dry, somewhat exposed situations, or in low, rich woods (its proper home). Rootstock elongated, creeping, scaly,

about as thick as a goose-quill; stalks erect, slender, dark brown, polished, and dichotomously forked, the recurved branches bearing four to sixteen pinnæ on their outer side, and forming fronds crescentic or nearly circular in outline; pinnules numerous, smooth, springing alternately from the rachis by short stalks, (the terminal one of each pinna cuneate in shape, the lowest two or three triangular, and the intermediate ones oblong), apparently one-sided from their lower slightly-curved margin being entire, while the upper is cleft into lobes; lobes in sterile fronds toothed, but in fertile reflexed and altered to form the indusia.

Specimens of this fern are occasionally seen with the pinnules much more deeply incised than usual, and others with most of them triangular, a combination of these two forms making the var. *triangulare* of McCord, in Can. Nat., Vol. I, p. 355. In some plants collected in the Shickshock Mountains, Quebec, at an elevation of 4,000 feet, the primary branches show little tendency to recurvature, making the general outline of the frond triangular, while, by a sudden bending inward on themselves of the ends of the branches, the larger pinnæ appear to be on the outside of the fronds, and some of them are given the appearance of being branched. A somewhat similar abnormality is seen in specimens from Lakefield, Ont., which have the two branches curved inward instead of outward, apparently making the stipe terminate in a circular primary rachis, from which spring the pinnules.

In medicine the leaves of *A. pedatum* have been used for their expectorant properties in coughs, asthma and chronic catarrh, and have also at times been extensively substituted for the true Maidenhair (*A. Capillus-Veneris*) employed in France to manufacture a pectoral syrup, known as "*Sirop de Capillaire*."

In Canada the Maidenhair, though very local in its distribution outside of Ontario, where it is particularly abundant, occurs from Nova Scotia to British Columbia. Newport, Hants Co., N. S.—*Rev. E. H. Ball*. Upper Restigouche and Upper St. John, N. B.—*Fowler*. Archibald's Mill, Upper Musquodoboit, Halifax Co., N. S.; near Woodstock, N. B.—*P. Jack*. Common in Quebec, especially in the western part. Quebec, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. St. Joachim and Isle St. Paul, Montreal, Que.—*Provancher*. River Rouge, Que.—*W. S. M. D'Urban*. Very common throughout Ontario.—*Lawson*, *Macoun*, *Burgess*, etc. On the plateau of Mt. Albert, near a small lake, Shickshock Mountains, Gaspé, Que.; Vancouver Island, Yale and other places in British Columbia.—*Macoun*. Mt. Finlayson, near Victoria, B. C., a deeply laciniate form growing with the common one.—*J. Fletcher*. Queen Charlotte Islands, B. C., specimens over two feet high.—*G. M. Dawson*.

Genus VIII.—LOMARIA, Willd., DEER-FERN.

1.—*L. SPICANT*, Desv., (Oregon Deer-Fern, Roman-Fern, Hard-Fern, Spiked-Fern), Hook. and Baker, Syn. Fil., 178. Macoun's Cat., No. 2293. Eaton, Ferns of N. A., I, 249. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 95.

L. borealis, Link.

Osmunda spicant, L.

Onoclea spicant, Hoff.

Blechnum spicant, Smith.

B. boreale, Swartz. Pursh, II, 669.

This is a species with dimorphous fronds, growing 1 to 3 feet high, and found on the ground, generally in rich, cool woods. Rootstock short, thick, and very chaffy; sterile fronds erect, smooth, leathery, very short-stalked, narrowly-lanceolate, tapering to both ends, and pinnatifid to the rachis into oblong or linear-oblong, upwardly curved, entire or obscurely crenulate, generally obtuse segments, the lower of which gradually grow shorter and shorter until they appear like little distinct auricles along the stalk; fertile fronds nearly similar in general outline, but long-stalked (greatly overtopping the sterile), and pinnate into fewer and more distinct segments, which are much narrower and somewhat longer than those of the barren fronds; veins free in the sterile fronds, but forming a series of areolæ on each side of the midrib in the fertile; indusia placed close to, but distinct from, the margins of the segments; sori, when ripe, nearly covering the backs of the pinnae.

This is a somewhat variable fern, and in Europe a great many varieties, chiefly founded on differences in the degree of divisions of the fronds and toothing of the pinnae, have been described. Var. *serratum*, Wolleson, has the margins of the pinnae strongly and doubly serrate, and a very peculiar form found in British Columbia, with the lower half of the fronds sterile and the fructification broken into short sori, formed *Blechnum doodiooides*, Hooker. A specimen from New Westminster, B. C., shows the lower fourth of a fertile frond sterile, but otherwise as in the typical plant. Forking fronds and pinnae are not very uncommon in this fern.

The Deer-Fern, which extends along the Pacific from California to Alaska, is in Canada confined to the coast of British Columbia west of the coast range of mountains, where, however, it is abundant. Nootka, Vancouver Island.—*Mertens*. New Westminster.—*J. Fletcher*. Yale.—*Macoun*. Drew's Harbour and on Queen Charlotte Islands.—*G. M. Dawson*. Observatory Inlet.—*Scouler*. Pitt River.—*A. J. Hill*.

Genus IX.—WOODWARDIA, *Smith*, CHAIN-FERN.

1.—*W. VIRGINICA*, *Smith*, (Virginia Chain-Fern), Swartz, Syn. Fil., 117. Pursh, II, 670. Gray, Man., 660. Lawson, Can. Nat., I, 278. Hook. and Baker, Syn. Fil., 188. Macoun's Cat., No. 2318. Ball, Trans. N. S. Ins. Nat. Sci., IV, 149. Eaton, Ferns of N. A., II, 45. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 96.

W. Banisteriana, Mx., Fl. Bor.-Am. II, 263.

W. thelypteroides, Pursh, II, 670.

W. Chamissoi, Brackenridge.

Blechnum Virginicum, L.

Doodia Virginica, Presl.

A handsome, non-evergreen fern found growing in swamps, and attaining a height of 2 to 3 feet, or in the South even 5 feet. Rootstock fleshy, 3 to 5 lines thick, extensively creeping, and chaffy at the advancing end; stalks, forming about one-half the height of the plant, erect, stout, and blackened for some distance above their origin, which blackness gradually changes to a dull brown above; fronds rather leathery, oblong-lanceolate in general outline, short pointed at the apex, and pinnate; pinnae numerous, sessile, linear-lanceolate, and pinnatifid nearly to the rachis into oblong, minutely serrulate segments; veins forming a single row of narrow areolæ, which emit free veinlets, along the

midribs of both pinnae and segments; sori oblong, one to each areole, and sunk in shallow cavities in the frond, which cavities are covered by the lid-like indusia.

W. Virginica is but very slightly variable and possesses no economic value. A specimen from Stony Lake, Ont., from the greater laxity of its parts, is more delicate in appearance than usual, and has the pinnules obliquely triangular, about as broad as long, acutish, and almost entire.

This is rather a rare plant and one not known to range west of Lake Huron. North West Arm and Dartmouth, Halifax Co., N. S.—*Rev. E. H. Ball*. Roadside between Caledonia and Liverpool, Queen's Co., and between Liverpool and Jordan River, Shelburne Co., N.S.—*P. Jack*. Near Gaspé Basin, Que.—*M. J. Eden*. Near Heck's Mills, ten miles from Prescott, Augusta Tp., Ont.—*B. Billings*. Peat swamps of the Mer Bleu near Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Along the Canada Atlantic Railway, near Eastmann's Springs, Russell Co., Ont.; very abundant five miles north of Colborne village, Ont.; common in marshes at west end of Gull Lake, Addington Co., Ont.—*Macoun*. Near Millgrove, Wentworth Co., Ont.—*Logie*. Lake Island, Lake Joseph, Muskoka, Ont.—*Burgess*.

Genus X.—ASPLENIUM, L., SPLEENWORT.

§ Indusia straight or nearly so, attached to the upper side of the vein, rarely a few of them double.

* Fronds once pinnate.

† Small ferns with a green rachis.

1.—*A. VIRIDE*, *Hudson*, (Green Spleenwort), Swartz, Syn. Fil., 80. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 262. Hook. and Baker, Syn. Fil., 195. Lawson, Can. Nat., I, 275. Macoun's Cat., No. 2294. Fowler's N. B. Cat., No. 748. Goode, Can. Nat., IX, 300. Eaton, Ferns of N. A., I, 275. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 98.

A. Trichomanes, L.

A. intermedium, Presl.

The Green Spleenwort is a delicately herbaceous, though evergreen, little fern, from $2\frac{1}{2}$ to 10 inches high, growing in tufts in the clefts of shaded rocks. Rootstock short, creeping, and scaly; stalks slender, naked, reddish-brown at the base, but soon changing into a green which is continued through the rachis; fronds $1\frac{1}{2}$ to 6 inches long by about $\frac{1}{2}$ inch wide, linear-lanceolate in outline, and pinnate; pinnae short-stalked, roundish-ovate or rhomboidal, more or less cuneate at the base, entire on the lower margin, crenate or incised on the outsides; sori few and approximate to the midvein; indusia very delicate.

This fern is subject to slight variation in the shape and toothing of the pinnae, and in England a branched form, var. *multifidum*, Moore, is not infrequent in places. Specimens from near St. John, N. B., agree with, except that they are even more robust than, var. *robustum* of J. B. Goode in Can. Nat., Vol. IX, p. 300; but except for their sturdiness seem in no way specially noteworthy. Other specimens from the same locality show fronds with the pinnae remarkably distant.

The range of this species westward is given by Eaton as New Brunswick to the Rocky Mountains and British Columbia, while northward in the Rocky Mountains, according to Drummond, it extends to Lat. 56° . Very rare, Tettigouche Falls, Gloucester

Co., and Green Head, St. John Co., N. B.—*Fowler*. Becoming common about St. John, N. B., in moist shady clefts of limestone rocks.—*G. U. Hay*. Near Tadousac and at the Falls of Rivière du Loup, Que.—*D. A. Watt*. In a deep gorge on the road from Gaspé Basin to Fox River, and near Grand Etang, Que.; on sea cliffs at Mont Louis and at the Falls of Ste. Anne des Monts River, Que.; base of Mount Albert, Que.; between Owen Sound and Sydenham Falls, Ont., and on both sides of the Falls on the perpendicular sides of narrow rents in the heavily bedded limestone, the crevices often not more than two feet wide although fifty feet deep; abundant on debris under limestone cliffs within the Bow River Pass, Rocky Mountains, N.W.T.; on a limestone mountain, in Peace River Pass, Rocky Mountains, Lat. 56°.—*Macoun*.

† † Small ferns with a dark rachis.

2.—*A. TRICHOMANES*, *L.*, (Maidenhair-Spleenwort, Dwarf-Spleenwort), Mx., Fl. Bor-Am., II, 264. Swartz, Syn. Fil., 80. Gray, Man., 661. Hook. and Baker, Syn. Fil., 196. Provancher, Flor. Can., 715. Lawson, Can. Nat., I, 274. Macoun's Cat., No. 2295. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 150. Watt. Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., I, 271. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 98.

A. melanocaulon, Willd. Pursh, II, 666.

This fern, which grows in the crevices of generally shaded and moist rocks, is an evergreen, and varies from 3 to 9 inches in height. Rootstock short and scaly; stalks densely clustered, shining, and black, which colour is continued through the rachis; fronds 2 to 7 inches long by about a third of an inch, or rather more, wide, linear in outline, somewhat rigid, and pinnate; pinnae numerous, almost sessile, roundish-oval or oblong, obliquely wedge truncate at the base, entire or crenate, and articulated to the rachis, which persists long after they have fallen off; sori few and rather distant from the midvein; indusia delicate.

Like *A. viride*, this plant is somewhat variable in the characters of its pinnae, which in var. *delicatulum* of Lawson in Can. Nat., Vol. I, p. 274, are small and distant, while in var. *incisum*, Moore, which has been collected in Vermont and may be looked for in Eastern Canada, they are incisely lobed with the lobes often crenate or serrate. The latter variety is the common form in California. Specimens with forking fronds are sometimes found.

The leaves of *A. Trichomanes*, which are slightly mucilaginous and astringent, have been used to prepare pectorals for chronic coughs, and as a substitute for *Adiantum Capillus-Veneris* in the making of "Siroop de Capillaire."

This species may be said to be nowhere abundant with us, though generally distributed from the Atlantic to the Pacific. Hartley Water-fall, Pirate Harbour, Strait of Canso, and on Gold River, near Chester, Lunenburg, N. S.—*Rev. E. H. Ball*. The "Look-Out," Cape Blomidon, N. S.—*Lawson*. Near Three-mile House, Halifax, N. S.—*Sommers*. Montreal, Que.—*MacLagan*. Chatham Tp., Argenteuil Co., Que.—*D. R. McCord*. Jupiter River, Island of Anticosti, Que.; Mont Louis and up the Ste. Anne des Monts River, Gaspé, Que.; Shannonville, near Belleville, Ont.; crevices of Laurentian rocks in the northern parts of Peterborough and Victoria Cos., Ont.; Red Rock, Lake Superior; and westward to the Lake of the Woods; Clearwater River, near Methy Portage, N.W.T., Lat. 57°; along Peace River, within the Rocky Mountains, and in Bow River Pass, Rocky Mountains—*Macoun*. Great Shuswap Lake and Cascade Mountains, near Yale, B.C.—

G. M. Dawson. Ottawa, Ont.—*J. Fletcher.* Lake Medad, near Hamilton, Ont.—*Logie.* Rocks just below the Falls and near the Whirlpool, Niagara River, Ont.—*Burgess.* East coast of Hudson Bay—*R. Bell.*

3.—*A. EBENEUM*, *Ait.*, (Ebony-Spleenwort), Swartz, Syn. Fil., 79. Torrey, Fl. N. Y., II, 492. Gray, Man., 661. Provancher, Flor. Can., 716. Lawson, Can. Nat., I, 276. Macoun's Cat., No. 2297. Eaton, Ferns of N. A., I, 21. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 98.

A. polypodioides, Swartz, Syn. Fil., 79.

A. trichomanoides, Michx., Fl. Bor.-Am., II, 265.

Acrostichum platyneuron, L.

A slender, elegant, evergreen little plant, 6 to 20 inches high, growing on shaded rocks, or in open rocky woods. Rootstock short, creeping, covered with old stalk-bases; stalks short, dark brown or almost black, and polished, as is the rachis; fronds smooth, erect, $\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ inches broad, linear-lanceolate in outline, and pinnate; pinnæ numerous, sessile, mostly alternate, serrate, oblong or lanceolate (often somewhat scythe shaped), dilated or auricled usually on the upper but sometimes on both sides of the base, and horizontal, or the lower gradually becoming shorter and deflexed; sori numerous and approximate to the midvein; indusia very delicate.

In this spleenwort also forking fronds as well as slight variations in the shape and toothing of the pinnæ are at times met with, and a form with large fronds and incised pinnæ is var. *serratum*, Miller.

The number of localities known in Canada for this fern are but few and confined to the Province of Ontario. Rocky woods, Brockville, Ont.—*B. Billings.* Crevices of Laurentian rocks a little to the north of Shannonville Station on the Grand Trunk Railway, nine miles east of Belleville, Ont.; Gibson Mountain, a mass of metamorphic rock, four miles south of Belleville, Prince Edward Co., Ont.—*Macoun.* Point Albino, Lake Erie, Ont.—*D. F. Day.*

† † † Tall ferns with a green rachis and linear-lanceolate, acute pinnæ.

4.—*A. ANGSTIFOLIUM*, *Mx.*, (Narrow-leaved Spleenwort, Swamp-Spleenwort), Swartz, Syn. Fil., 76. Pursh, II, 666. Gray, Man., 662. Lawson, Can. Nat., I, 275. Macoun's Cat., No. 2298. Eaton, Ferns of N. A., II, 73. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 99.

A pycnocarpon, Spreng.

This fern is found in low, rich woods, commonly varying from $\frac{1}{2}$ to 3 feet high. The barren and fertile fronds are somewhat unlike and are very sensitive to frost. Rootstock smooth, creeping, and covered with old stalk-bases; stalks erect, smooth, green when fresh but brownish when dry, and dark coloured like the rootstock close to the base; fronds 1 to 2 feet long by 4 to 8 inches wide, lanceolate or lanceolate-oblong in outline, sometimes much contracted at the base, smooth, and pinnate; pinnæ numerous, short-stalked, linear-lanceolate, acuminate, and entire or crenulate, those of the fertile fronds, which are taller than the sterile, being narrower and rounded instead of subcordate at the base as in the sterile; sori crowded, slightly curved, linear, and placed obliquely to the midrib; indusia firm.

Little variation is seen in this species, but occasionally the pinnæ are slightly serrate

instead of crenulate, and cases where the fronds are forked at the summit are not very uncommon. Fronds sterile in general appearance are frequently found bearing a few fruit-dots on some of the pinnæ.

The Swamp-Spleenwort, which in Canada is limited in its distribution to Quebec and Ontario, is rare in the former Province, but very common in the south-western part of the latter. Nun's Island, Montreal, Que.—*S. H. Parsons*. Open woods, the Mountain, Montreal, Que.—*D. R. McCord*. Abundant in McKay's Woods, Ottawa, Ont.; frequent in rich woods in Ameliasburg, Prince Edward Co., and in rich soil in low woods along Cold Creek, Brighton, Northumberland Co., Ont.; very common in woods west of Collingwood and around Owen Sound, Ont.—*Macoun*. Low woods up the Don Valley, Toronto; cedar swamps and rich woods, London, Ont.—*Burgess*. Rich woods, Amherstburg, Ont.—*MacLagan*.

* * Fronds more than once pinnate or pinnatifid.

5.—A. *THELYPTEROIDES*, *Mx.*, (Silvery-Spleenwort), Swartz, Syn. Fil., 82. Pursh, II, 667, Gray, Man., 662. Hook. and Baker, Syn. Fil., 226. Provancher, Flor. Can., 716. Lawson, Can. Nat., I, 276. Macoun's Cat., No. 2299. Fowler's N. B. Cat., No. 749. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 150. Eaton, Ferns of N. A., II, 33. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 100.

A. acrostichoides, Swartz., Syn. Fil., 82.

Athyrium thelypteroides, Desv., Watt., Can. Nat., IV, 363.

Diplazium thelypteroides, Presl.

It is a rather pale-green, handsome, non-evergreen fern, commonly $1\frac{1}{2}$ to $3\frac{1}{2}$ feet high, growing in deep, rich woods. Rootstock smooth, creeping, covered with old stalk-bases, and very like that of *A. angustifolium*; stalks erect, tufted, chaffy when young, but smooth or nearly so when mature; fronds 1 to $2\frac{1}{2}$ feet long by 6 to 10 inches wide, lanceolate or lanceolate-oblong in general outline, sometimes much contracted at the base, often somewhat hairy on the veins, and pinnate; pinnae linear-lanceolate from an almost sessile base, acuminate, and deeply pinnatifid; segments oblong, obtuse, and minutely toothed, the teeth often obscured by the edges having a tendency to turn under; sori crowded, oblong, slightly curved, the lowest one of a segment often double; indusia firm, and, when young, shining and silvery, giving from their abundance the same general hue to the whole under surface of the frond.

As a rule this fern is not variable, but a form occurs in which the segments are crowded and deeply serrated, var. *serratum*, Lawson, Can. Nat., Vol. I, p. 277.

It is not a very common species eastward, but is very abundant in most sections of Ontario, and finds its present known western limit about Current River, Lake Superior. Windsor, N. S.—*How*. Halifax, N. S.—*Dr. Lindsay*. Mt. Dalhousie, N. S.—*A. H. McKay*. Strait of Canso; Boylston, Guysborough Co.; and Rawdon, Hants Co., N. S.—*Rev. E. H. Ball*. Wentworth Station, Cumberland Co., and North Mountains, Kings Co., N. S.—*P. Jack*. Scarce in New Brunswick.—*Fowler*. Near Grand Falls and at Woodstock, N. B.—*P. Jack*. Quebec, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. Montreal, Waterloo, Lennoxville, and in Argenteuil Co., Que.—*D. R. McCord*. Richmond and Drummond Cos., Que.—*J. A. Bothwell*. Very common in Ontario.—*Macoun*, *Logie*, *Burgess*, etc. Along the Canada Pacific

Railway, north of Lakes Huron and Superior, Ont.—*J. Fletcher.* Current River, Lake Superior.—*Macoun.*

§ § Indusia curved, often crossing the veins, and attached to both sides of them.

6.—A. *FILIX-FŒMINA*, *Bernh.*, (Lady-Fern, Common Spleenwort, Female-Fern), Gray, Man., 662. Hook. and Baker, Syn. Fil., 227. Provancher, Flor. Can., 716. Macoun's Cat., No. 2279. Fowler's N. B. Cat., No. 750. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 150. Eaton, Ferns of N. A., II, 225. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 100.

A. athyrium, Spreng.

Polypodium Filix-foemina, L.

Athyrium Filix-foemina, Roth., Lawson, Can. Nat., I, 277. Watt, Can. Nat., IV, 363.

Athyrium asplenioides, Desv.

Aspidium Filix-foemina, Swartz.

Aspidium asplenioides, Swartz. Pursh, II, 664.

Nephrodium Filix-foemina, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 268.

Nephrodium asplenioides, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 268.

The Lady-Fern is a common and most polymorphous non-evergreen species, which grows in dense tufts in moist fields and woods, where it reaches a height of $1\frac{1}{2}$ to 4 feet. Rootstock resembles those of *Asplenium angustifolium* and *thelypteroides* in being creeping and covered with old stalk-bases, but is stouter; stalks smooth, erect, slightly chaffy at the base, green or almost red in the fresh plant, but stramineous or brown when dried; fronds light-green, broadly oblong-ovate in outline, 1 to 3 feet long by 6 to 12 inches wide, occasionally much narrowed at the base, bipinnate; pinnae numerous, short-stalked, and lanceolate; pinnules oblong-lanceolate, pointed, more or less pinnately incised or serrate, and distinct or confluent on the narrowly winged secondary rachis; sori short, placed near the midvein, at length confluent over nearly the whole under surface of the fronds, to which they give a dark brown colour; indusia almost straight or variously curved, delicate, and usually lacerate-ciliate.

Probably no other fern is more variable than this, Mr. Moore having described nearly seventy varieties as occurring in Great Britain, all of which there is no reason should not be found with us, as indeed many of them have been. The following are the leading forms: Var. *angustum*, which is so distinct as to have merited description as a species being alone retained as a good variety. Var. *exile*, D. C. Eaton, is a depauperate form, with fronds only 3 to 6 inches long, and pinnate, with the pinnae deeply cut into segments, which are few toothed at the ends. Var. *latifolium*, Hook., has oblong-lanceolate, nearly bipinnate fronds, 2 to 3 feet long, having the pinnae oblong-linear with a narrowly-winged secondary rachis, and pinnules broadly ovate, foliaceous, obtuse, and often doubly serrate. Var. *cyclosorum*, Ruprecht, has the fronds very large, often five feet high, and bipinnate; the long pinnules pinnatifid almost to their midvein; sori roundish, and indusium very short. Var. *molle*, Moore, is small, with ovate-lanceolate, almost bi-pinnate fronds, the lower pair of pinnae distant, and the sori distinct. Var. *laciniatum*, Lowe, has small fronds and irregular laciniated segments. Var. *rigidum*, Lawson, has small, rigid fronds and the sori confined to the lower part of each pinnule, while var. *cristatum*, Wolleston, has multifid apices of fronds and pinnae.

Var. *angustum*, D. C. Eaton, (*Aspidium angustum*, Willd., *Asplenium Filix-foemina* var. *Michauxii*, Mett.), has narrow, rigid, nearly bipinnate fronds, 1 to 3 feet long, with the pinnæ narrow and obliquely ascending or curved upward; pinnules crenate or serrate, and sori short and abundant. Var. *rhoeticum*, of the Davenport Catalogue, and of Lawson, in the "Canadian Naturalist," is covered by this form.

The rootstock of *A. Filix-foemina* possesses anthelmintic properties similar to those of the Male-fern, but in a somewhat lessened degree.

This is one of our most widely diffused ferns, being common in most parts of British America, from the Atlantic to northern British Columbia. In the northern woods it is particularly luxuriant, and does not produce the contracted forms seen at the south, where the atmosphere is less charged with moisture. Quite common and widely distributed throughout Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. A very common and variable fern in New Brunswick.—*Fowler*. Very common in Quebec and Ontario.—*Lawson, McCord, Macoun*, etc. Common in wooded parts of Manitoba and the Northwest Territory, in the Rocky Mountains and in British Columbia.—*Macoun*. Throughout Canada to the Saskatchewan and Alpine woods of the Rocky Mountains.—*Drummond*. The var. *angustum*, though less common, is not extremely rare, especially in Ontario. Salt Mountain, Whycocomagh, N. S.—*Macoun and Burgess*. Farmersville and Delta, Ont.—*Lawson*. Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Belleville, Ont.—*Macoun*. London, Ont.—*Burgess*.

[NOTE.—The crediting of *Asplenium marinum*, L., to New Brunswick, in Hooker's "Flora Boreali-Americana," on the authority of E. N. Kendall, is now known to have been a mistake, and by Eaton, in "Ferns of North America," it is excluded as a North American species.]

Genus XI.—SCOLOPENDRIUM, *Smith*, HART'S-TONGUE.

1.—*S. VULGARE*, *Smith*, (Common Hart's-Tongue, Caterpillar-Fern), Gray, Man., 662. Hook. and Baker, Syn. Fil., 246. Lawson, Can. Nat., I, 278. Macoun's Cat., No. 2319. Eaton, Ferns of N. A., I, 247. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 100.

S. officinarum, Swartz. Pursh, II, 667.

Asplenium scolopendrium, L.

An evergreen and rare American fern, 7 to 24 inches high, found growing in tufts in wet, shaded ravines on the debris of limestone rocks. Rootstock chaffy, short and erect, or long and inclined, with adherent stalks, which are also very chaffy; fronds bright-green, supported on usually short stalks, 6 to 18 inches long by $\frac{3}{4}$ to 2 inches wide, oblong-ligulate in outline, from an auricled heart-shaped base, simple with entire or undulate margins, obtuse or acute at the apex; sori linear, placed almost at right angles to the mid-vein, in pairs, side by side, one on the lower side of one veinlet, the other on the upper side of the next veinlet below, thus appearing to have a double indusium opening along the middle.

Variations in this fern are very common in Europe, but none of them, with the exception of forking fronds, an approach to var. *multifidum*, Moore, have, so far as known, been found within our limits.

The leaves of *S. vulgare* have been employed as astringents in hemorrhages and fluxes, as solvents for renal calculi and as applications to burns, but their properties are feeble, and they have fallen into disuse.

One of the rarest of American ferns, being found in the United States only in central New York and Tennessee, and in Canada at two widely separated points in New Brunswick and Ontario. Very rare, near Woodstock, N. B., 1881.—*Jas. Sutton.* Abundant on debris under the cliffs at Sydenham Falls and other localities around Owen Sound, Ont.—*Mrs. Roy.*

Genus XII.—CAMPTOSORUS, *Link*, WALKING-LEAF.

1.—*C. RHIZOPHYLLUS*, *Link*; (Common Walking-Leaf), Gray, Man., 663. Lawson, Can. Nat., I, 279. Macoun's Cat., No. 2391. Eaton, Ferns of N. A., I, 55. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 100.

Asplenium rhizophyllum, L., Provancher, Flor. Can., 715.

Scolopendrium rhizophyllum, Hook.

Antigrama rhizophylla, J. Smith.

An evergreen species, 5 to 17 inches high, growing in tufts on shaded, mossy limestone, rarely sandstone or granitic, rocks. Rootstock short, creeping, and covered with old stalk-bases; stalks slender, herbaceous, dark brown near the base but green above, and narrowly winged; fronds leathery, smooth, decumbent, lanceolate from a cordate and auricled or hastate base, tapering above into a long and very slender prolongation, which often roots and gives rise to new fronds, and these in turn to others, so that two or three generations may be connected together; in size they measure from 4 to 12 inches long by $\frac{1}{2}$ to 1 inch wide just above the auricles, and their margins are entire or undulate; veins with free apices along the margins of the fronds, are reticulated near the midrib, and have the linear sori variously situated on either side of them.

The variation in this fern is considerable, especially as regards the size and shape of the auricles, which are sometimes almost absent, at others prolonged to the extent of even several inches, occasionally rooting at their tips, and yet again so separated from the base of the frond as to make it appear three-cleft. Forking fronds are not rare, the bifurcation generally taking place at the tip, but sometimes from near the auricles. Mr. Arthur, in the "Botanical Gazette," Vol. VIII, p. 199, has described a form which he calls var. *intermedium*. It is distinguished by the absence in the stipe of a thread of dark sclerenchyma characteristic of the normal form, while the fronds, which are thinner and narrower and have acute bases without proper auricles, are more simply veined. Specimens much resembling this form have been found by Mr. Fletcher at Ottawa, Ont. Fronds with irregularly incised margins have also been noticed from time to time.

Except in a few localities in Ontario, rather a rare Canadian fern. Sorel, Que.—*Lady Dalhousie*. Montreal Mountain, Que.—*Provancher*. L'Abord-à-Plouffe, on the River Jesus, rear of the Island of Montreal, Que.—*D. R. McCord*. Isolated rocks in a shady pasture, Hemmingford, Que.—*J. B. Goode*. Limestone rocks, west of Hull, and in a ravine near King's Mere, Chelsea, Que.—*J. Fletcher*. Rocky woods a mile north-west of Oxford Station, on the Ottawa & Prescott Railroad, Ont.—*B. Billings*. Crevices of limestone rocks at the railway bridge, Shannonville, and on boulders beyond the Big Spring, on the Marmora Road, Hastings Co., Ont.; very abundant on broken masses of rocks at Foster's Flats, below the Whirlpool, Niagara Falls, Ont.; in great profusion at Owen Sound, Ont., on boulders and ledges under the cliffs on both sides of the Bay, and at Sydenham Falls.—

Macoun. Mountain side west from Hamilton, Ont.; also at Ancaster and Lake Medad.—*Judge Logie*. Canada (*Goldie*), to the Saskatchewan (*Drummond*), in Hook., Fl. Bor.-Am.

Genus XIII.—PHEGOPTERIS, *Fee*, BEECH-FERN.

* Fronds triangular; rachis winged.

1.—P. POLYPODIOIDES, *Fee*, (Common Beech-Fern, Beech-Polypod, Mountain Polypod), Gray, Man., 663. Macoun's Cat., No. 2302. Fowler's N. B. Cat., No. 751. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 150. Eaton, Ferns of N. A., II, 217. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 101.

Ph. vulgaris, Mett.

Ph. connectile, Watt, Can. Nat., IV, 363.

Polypodium Phegopteris, L., Swartz, Syn. Fil., 40. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 208. Provancher, Flor. Can., 713. Lawson, Can. Nat., I, 269. Hook. and Baker, Syn. Fil., 308.

Polypodium connectile, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 271. Pursh, II, 659.

Polystichum Phegopteris, Roth.

A non-evergreen plant, from 6 to 20 inches high, found in damp, especially rocky, woods and on hillsides, seeming most at home in an atmosphere surcharged with moisture. Rootstock slender and extensively creeping; stalks usually longer than the fronds, slender, erect, darkened close to the base but green above, stramineous when dry, and somewhat hairy, especially toward the top; fronds acuminate, longer than broad (3 to 8 by 2 to 6 inches) pinnatifid, hairy on both surfaces, but especially beneath, with scattered scales intermixed; pinnae sessile, linear-lanceolate, acuminate, deeply pinnatifid, the lowest pair separated from the others and turned obliquely downward and forward; ultimate segments oblong, obtuse, entire or crenulate, the basal ones decurrent and adnate to the main rachis, on which they form irregular wings; sori borne near the margin of the segments.

This seems to be one of the least variable of our ferns. The apices of the fronds or some of the pinnae are occasionally forked, and specimens are seen remarkably pubescent and scaly along the midribs.

The Beech-Polypod is commonest in the Eastern Provinces, whence it ranges to west of Lake Superior, and, according to Richardson, to the Saskatchewan, appearing again in the Rocky Mountains. It is also known in places to extend high northward, being found in Greenland south of the Arctic Circle, and on the west coast in Alaska and Unalaska. Common and generally distributed throughout Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. Common in New Brunswick.—*Fowler*. Common in Quebec.—*D'Urban*, *Brunet*, *Thomas*, *Bothwell*, etc. Very luxuriant on the Island of Anticosti and shore of the lower St. Lawrence, Que.; abundant around Lake Superior, but uncommon about Lake Nipigon, Ont.; along Lake Manitoba and the Porcupine Mountains, Man., but rather scarce.—*Macoun*. Not common in Eastern Ontario, and in the south-western peninsula seems to be replaced by *P. hexagonoptera*.—*Macoun* and *Burgess*. Prescott, Grenville Co., and Osgoode Station, Russell Co., Ont.—*B. Billings*. Ottawa, Ont., and along the Canada Pacific Railway north of Lakes Huron and Superior.—*J. Fletcher*. Near the sources of the Columbia on Portage River, Rocky Mountains, Lat. 52°.—*Drummond*.

2.—P. HEXAGONOPTERA, *Fee*, (Hexagon Beech-Fern), Gray, Man., 663. Macoun's Cat., No. 2304. Eaton, Ferns of N. A., II, 147. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 101.

Polypodium hexagonopterum, Mx., Fl., Bor.-Am., II, 271. Pursh, II, 659. Swartz, Syn. Fil., 40. Lawson, Can. Nat., I, 268. Hook. and Baker, Syn. Fil., 309.

Polypodium Phegopteris, var. *majus*, Hook.

This species, which often closely resembles *P. polypodioides*, is non-evergreen, grows from 1 to $2\frac{1}{2}$ feet high, and inhabits rich, open woods. Rootstock slender, extensively creeping, the newer part moderately chaffy; stalks usually exceeding the fronds, slender, erect, scattered, dark-coloured and scaly close to the base but green and naked above, pale straw-colour when dry; fronds acuminate, 5 to 12 inches long and as broad or broader, pinnatifid, slightly hairy on both surfaces, often finely glandular beneath, where also are a few scales along the midveins; pinnae sessile, lanceolate, acuminate, and deeply pinnatifid, the lowest pair in living plants turned obliquely forward but not deflexed; ultimate segments oblong and obtuse, the middle ones of the lower pinnae elongated (often much so) and lobed, the rest entire or crenate, while the basal ones are decurrent and adnate to the main rachis, the polygonal wings of which they form; some of the sori usually remote from the margin of the segments.

Non-typical specimens of this fern are often very difficult to separate from *P. polypodioides*. As a rule it is more southern in its range, is much larger, and has somewhat thicker and more chaffy rootstocks, while its fronds, which are thinner, usually less hairy and scaly, and nearly always as broad as or broader than long, have the lower pair of pinnae longer and broader than the pair next above. The lower pinnae too are much broader in the middle than at the base, and the segments are more toothed.

The variations of this species seem to be confined to forking of the fronds and pinnae, and a greater or less amount of pubescence. Occasionally specimens are seen with the wing interrupted between the first and second pairs of pinnae.

Rare in Quebec and Eastern Ontario, but fairly abundant in parts of Central Ontario. Quebec, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. Waterloo and Sorel, Que.,—*Lady Dalhousie*. Nun's Island, Montreal, Que.—*S. H. Parsons*. Mirwin's Woods, near Prescott, Ont., rare.—*B. Billings*. Amongst boulders in a piece of rocky woods two miles from Campbellford, Northumberland Co., Ont.; thickets and hillsides, Port Stanley, Lake Erie, Ont.—*Macoun*. Chippewa, Ont.—*MacLagan*. Rich woods, London, St. Thomas and Windsor, Ont.—*Burgess*. Parry Sound, Muskoka District, Ont.—*Judge Logie*.

** Fronds triangular but ternate with the three divisions stalked; rachis wingless.

3.—P. DRYOPTERIS, *Fee*, (Oak-Fern, Ternate-Polypod), Gray, Man., 663. Macoun's Cat., No. 2303. Fowler's N. B. Cat., No. 752. Ball, Trans. N. S. Inst., Nat. Sci., IV, 150. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., I, 157. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 101.

Polypodium Dryopteris, L., Swartz, Syn. Fil. 41. Hook and Baker, Syn. Fil., 309. Provancher, Flor. Can., 713. Lawson, Can. Nat., I, 269.

Polypodium calcareum, Pursh, II, 659.

Nephrodium Dryopteris, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 270.

Polystichum Dryopteris, Roth.

The Oak-Fern is a beautiful, non-evergreen plant, growing from 6 to 24 inches high,

in dry or rocky woods. Rootstock very slender, widely creeping, slightly chaffy on its newer parts and especially toward the advancing end, giving off but few rootlets; stalks usually exceeding the fronds and sometimes very much so, scattered, erect, very slender, brittle, dark-colored and chaffy near the base but smooth and green above, stramineous when dry; fronds light green, very thin and delicate in texture, smooth, 3 to 12 inches long by about the same or even a little greater breadth, ternate into stalked, widely spreading, triangular, pinnate divisions; middle division the broadest and symmetrical, while the lateral have the pinnæ on the lower side the longest, often very markedly so; pinnæ sessile and pinnatifid, or even on the middle division bi-pinnatifid; ultimate segments entire or toothed; sori near the margin.

Like the rest of the genus, *P. Dryopteris* is subject to but little variation. Stouter, taller, and more rigid forms, which are not uncommon, are described as var. *erectum* by Lawson in Can. Nat., Vol. I, p. 269.

Common in all or nearly all rocky woodlands from Nova Scotia to British Columbia, and extending northward to the Arctic Circle. Not one of the commonest ferns, but to be met with in most localities in Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. Common in New Brunswick.—*Fowler*. Common in Quebec.—*MacLagan, D'Urban, Provancher, Macoun*, etc. Common in rocky parts of Ontario.—*Billings, Macoun, Burgess*, etc. Along the Canada Pacific Railway north of Lakes Huron and Superior.—*J. Fletcher*. Common along Lakes Manitoba and Winnipegosis, and in the Riding, Duck, and Porcupine Mountains, Man.; Rocky Mountains, specimens over 12 inches wide.—*Macoun*. Echimamish River to Oxford House, N. W. Ter.—*R. Bell*. Rocky Mountains and Great Bear Lake, lat. 66°.—*Hook.*, in Fl. Br.-Am. British Columbia.—*G. M. Dawson*.

4.—*P. CALCAREA*, Fee, (Limestone Beech-Fern, Limestone Polypod), Eaton, Ferns of N. A., II, 277. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 102.

Ph. Robertiana, A. Braun.

Ph. Dryopteris, Fee, var. *Robertianum*, Davenport.

Polypodium Robertianum, Hoff., Lawson, Can. Nat., I, 270.

Polypodium calcareum, Smith.

Polypodium Dryopteris, var. *calcareum*, Gray, Man., ed. 2nd, 590.

This, being a more rigid, is a somewhat less graceful plant than *P. Dryopteris*. It is a non-evergreen species, from 10 to 20 inches high, found growing on limestone rocks. Rootstock slender, widely creeping, slightly chaffy especially at and toward the advancing end; stalks scattered, slender, glandular, chaffy and darkened near the base; fronds herbaceous but rigid, minutely glandular, 4 to 8 inches long by nearly the same width, ternate into stalked, pinnate divisions, the lateral of which have the inferior pinnæ somewhat longer than the superior; pinnæ sessile and pinnately lobed or divided; ultimate segments oblong, obtuse, crenately toothed, or, in very large specimens, again lobed; sori copious and submarginal.

This fern is closely related to *P. Dryopteris*, but is distinguished by its glandular stalks and fronds, its greater rigidity, and by its having smaller inferior pinnæ on its lateral divisions.

Though long attributed to America, the Limestone Polypod was not clearly known as a native until a few years ago, when it was collected on slaty rocks in eastern Minne-

sota. Abundant on ledges of limestone about two miles up the left bank of the Beescie River, Island of Anticosti, Que., very typical specimens, 1883.—*Macoun*. Recorded by Mr. McCord in Can. Nat., Vol. I, p. 355, as found at Sorel, Que., by Lady Dalhousie. Lake of the Woods, Manitoba, collected by G. M. Dawson in 1878, but catalogued as *P. Dryopteris*. About one hundred miles north-east of Lake of the Woods, near Lonely Lake, (Lake Seul), Ont.—*R. Bell*.

[NOTE.—This fern has been placed as a distinct species in deference to the opinions of Milde, Eaton and other distinguished pteridologists, but from personal observation of the typical plant, as well as a number of specimens which seem to connect it with *P. Dryopteris*, one is led to the same opinion as that expressed by Mr. Davenport, who, agreeing with Hooker and Baker, ranks it, in the supplement to the Davenport Herbarium Catalogue, only as a variety (*Robertianum*) of *Dryopteris*.]

* * * Fronds oblong-lanceolate; rachis not winged.

5.—*P. ALPESTRIS*, Mett., (Alpine Beech-Fern), Eaton, Ferns of N. A., I, 171. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 101.

Polypodium alpestre, Hoppe, Hook. and Baker, Syn. Fil., 311.

Polypodium rhoeticum, L.

Aspidium alpestre, Swartz.

Aspidium rhoeticum, Swartz.

Asplenium alpestre, Mett.

This species differs greatly from the rest of its genus, and has a strong general resemblance to *Asplenium Filix-foemina*, from which, however, it is easily distinguished by the absence of indusia. It is non-evergreen, and grows in tufts, reaching a height of 16 to 34 inches. Rootstock short, erect or oblique, thickened with old stalk-bases; stalks 4 to 10 inches long, black and slightly chaffy at the base but pale brown and smooth above; fronds 1 to 2 feet long by 3 to 6 inches wide, acuminate, membranaceous, smooth, pinnate; pinnae deltoid-lanceolate in outline, twice parted; pinnules oblong-lanceolate with sharply toothed ultimate segments; sori copious and submarginal.

No Canadian specimens of this plant have been obtainable for examination, but in a list of Kew specimens it is reported as having been found in the Cascade Mountains of British Columbia, about Lat. 49°, by Dr. Lyall.

Genus XIV.—ASPIDIUM, *Swartz*, SHIELD-FERN, WOOD-FERN.

§ Indusium kidney-shaped or round, with a narrow sinus.

* Fronds thinly membranaceous, decaying in autumn; stalks and slender, creeping rootstocks nearly naked. Veins simple or once forked.

1.—*A. NOVEBORACENSE*, *Swz.*, (New York Shield-Fern), Pursh, II, 661. Gray, Man., 664. Macoun's Cat., No. 2315. Fowler's N. B. Cat., No. 754. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 151. Eaton, Ferns of N. A., I, 49. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 104.

A. thelypteroides, Swartz, Syn. Fil., 57.

A. thelypteris, Hook.

A. thelypteris, var. *Noveboracense*, Willd, Provancher, Flor. Can., 718.

Lastrea Noveboracensis, Presl. *Lawson, Can. Nat.*, I, 284.

Polystichum Noveboracense, Watt, *Can. Nat.*, IV, 363.

Polypodium Noveboracense, L.

Nephrodium Noveboracense, Desv.

Nephrodium thelypteroides, Mx., *Fl. Bor.-Am.*, II, 267.

Dryopteris Noveboracensis, Gr.

A light green, very delicate fern, withering at the slightest frost, which usually grows in grassy swamps and moist woods or thickets, where it reaches a height of $1\frac{1}{4}$ to $2\frac{1}{2}$ feet. Rootstock rather slender, creeping just beneath the surface of the ground; stalks few, generally approximated, slender, brownish-yellow, naked except when very young, about a third the length of the fronds; fronds erect, lanceolate, tapering both ways from the middle, 1 to 2 feet long by 3 to 6 inches wide, acuminate, ciliate and finely hairy along the midribs and veins, pinnate; pinnae sessile, lanceolate, acuminate, deeply pinnatifid, the lowest two or more pairs gradually shorter and deflexed until the lowest are often mere auricles; segments flat, oblong, obtuse, entire; veins mostly simple; sori small, distinct, marginal; indusia glandular.

Occasionally specimens present themselves in which the segments are slightly toothed, the basal ones being sometimes enlarged and more deeply divided, while forking fronds are not extremely rare. A var. *suareolens*, D. C. Eaton, is found in New York, but has not been noticed as yet in Canada. It is sweet scented in drying and has the fronds narrower and more rigid with the under surface sprinkled with minute glands.

This fern is in Canada most common in the Maritime Provinces and finds its western limit in Ontario. Common in swamps and moist places in Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. Common in New Brunswick.—*Fowler*. Quebec, Waterloo, Montreal, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. Richmond and Drummond Cos., Que.—*J. A. Bothwell*. Mount Belœil, Que.—*MacLagan*. Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Prescott, Ont., common.—*B. Billings*. Kingston and Lakefield, Ont.—*Mrs. Traill*. Abundant in pine woods, Seymour, Northumberland Co., Ont.—*Macoun*. Hamilton, Ont.—*Judge Logie*. Toronto, London, Windsor, and Port Cockburn, Muskoka District, Ont.—*Burgess*. Owen Sound, Ont.—*Mrs. Roy*. Gore Bay, Manitoulin Islands, Ont.—*J. Bell*.

2.—A. THELYPTERIS, *Swartz*, (Marsh Shield-Fern, Marsh-Fern, Snuffbox-Fern), Syn. Fil., 50. Gray, Man., 664. Provancher, *Flor. Can.*, 718. Pursh., II, 661. Macoun's Cat., No. 2314. Fowler's N. B. Cat., No. 753. Ball, *Trans. N. S. Inst. Nat. Sci.*, IV, 151. Eaton, *Ferns of N. A.*, I, 233. Underwood, *Our Nat. Ferns*, etc., 105.

Lastrea Thelypteris, Presl., *Lawson, Can. Nat.*, I, 283.

Acrostichum Thelypteris, L.

Polypodium Thelypteris, L.

Polystichum Thelypteris, Roth., Watt, *Can. Nat.*, IV, 363.

Nephrodium Thelypteris, Desv.

Dryopteris Thelypteris, Gr.

This plant, common in marshes and wet places, but sometimes seen on dry ground, is very like the preceding species, and though more rigid is also very sensitive to frost. It varies in height from $1\frac{1}{2}$ to 4 feet, and has the fertile fronds the tallest and longest

stalked with narrower segments. Rootstock slender, wide-spreading, black; stalks scattered, slender, blackish at the base but brownish-yellow above, naked except when very young, and usually as long as or even longer than the fronds; fronds erect, oblong-lanceolate, but little narrowed at the base, 9 inches to 2 feet long by 3 to 6 inches wide, short pointed, slightly pubescent along the midribs and veins, and pinnate; pinnae short-stalked, linear-lanceolate, acute or acuminate, mostly horizontal, and deeply pinnatifid; segments oblong-ovate, obtuse, and entire, the fertile ones with their margins revolute often making them appear acute; veins mostly forked; sori small, often confluent, placed midway between the midrib and margin or nearer the midrib; indusia generally naked.

Specimens of the Marsh-Fern are sometimes met with having the lower pinnae reduced and seemingly intermediate between this species and *A. Noveboracense* the var. *intermedia* of Lawson in Can. Nat., Vol. I, p. 284, and such specimens are often difficult to place. The most obvious distinguishing characters in *A. Noveboracense* are: (1) stalk much shorter than frond; (2) frond acuminate and much contracted at the base; (3) pinnae closely sessile; (4) lobes flat; (5) veins mostly simple; (6) sori marginal and distinct. The degree of pubescence and thickness of the fronds in this fern are also subject to considerable variation, extremes in the direction of these characters constituting var. *pubescens* of Prof. Lawson, while those in the reverse direction form var. *glabra*. Occasionally plants are found with some of the segments crenate or toothed, and still more rarely fronds are seen which are bipinnate with pinnatifid divisions. Forking fronds, too, are seen in this fern from time to time.

A very common fern in cedar, tamarack, and other swamps, extending, according to Eaton, westward to Lake Winnipeg, which is also probably about its northern limit. Quite common in swamps in Nova Scotia—Rev. E. H. Ball. Rather common in wet marshy places in New Brunswick.—Fowler. Common in Quebec.—McCord, Provancher, Maclagan, Parsons, etc. Abundant in Eastern and Central Ontario.—Macoun, Fletcher, Billings, Maclagan, Logie, Burgess, etc. Muskoka and Parry Sound, Ont.—Burgess. Near Red River Settlement, Man.—McTavish.

* * Fronds firmly membranaceous, often evergreen; stalks and thickened rootstocks chaffy; veins forking freely.

† Fronds large, pinnate with pinnatifid pinnae; indusia large, thinish, flat, and persistent.

3.—*A. CRISTATUM*, Swartz, (Crested Wood-Fern), Syn. Fil., 52. Gray, Man., 665. Provancher, Flor. Can., 718. Macoun's Cat., No. 2309. Fowler's N. B. Cat., No. 757. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 153. Eaton, Ferns of N. A., II, 153. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 106.

A. Lancastriense, Spreng.

Lastrea cristata, Presl., Lawson, Can. Nat. I, 282.

Polypodium cristatum, L.

Polystichum cristatum, Roth., Watt, Can. Nat., IV, 363.

Nephrodium cristatum, Mx.

A nearly evergreen species found in low woods and swamps, sometimes in dry places, growing from 1 to 3 feet high. The fertile and sterile fronds are somewhat unlike,

the latter as well as their stalks being the shorter and more decidedly evergreen. Rootstock stout, creeping, chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks shorter than the fronds, chaffy especially near the base; fronds erect, smooth (or with a little chaff on the rachis), linear-oblong or lanceolate, 9 inches to 2 feet long by 3 to 7 inches wide, and pinnate; pinnae triangular-oblong or the lowest nearly triangular, mostly very short-stalked, and deeply pinnatifid; pinnules oblong, very obtuse, finely serrate or cut-toothed; sori large, often confluent, placed as near the midvein as the margin; indusia smooth.

Occasionally fronds are seen broadest in the upper third, giving them an oblanceolate appearance; and a form found at London, Ont., differs in having the sori small (about half the size commonly seen) and being less coriaceous in texture.

Var. *Clintonianum*, D. C. Eaton, is distinguished chiefly by its greater size and more numerous pinnae and segments. Fronds $2\frac{1}{2}$ to 4 feet long by 8 to 12 inches wide; pinnae oblong-lanceolate, broadest at the base, deeply pinnatifid; segments serrate or cut-toothed, or the basal ones sometimes pinnately lobed; sori near the midvein. This, which is probably the form referred to by D. R. McCord in Can. Nat., Vol. I, p. 358, is sometimes mistaken for *A. Goldianum*, but differs in having the fertile fronds narrower, and all the pinnae broadest at the base instead of in the middle.

A. cristatum is found in the Eastern Provinces, and passes westward through the wooded country, without a break, to the Rocky Mountains, while northward it is known to extend as far as Great Slave Lake. Common in Nova Scotia.—*Ball* and *McKay*. Not very common in New Brunswick.—*Fowler*. Not uncommon in Quebec.—*D'Urban*, *Provancher*, *J. Bell*, *McCord*, etc. Local but not rare in Ontario.—*Macoun*, *MacLagan*, *Billings*, *Fletcher*, *Burgess*, etc. Porcupine Mountains, Man.—*Macoun*. Saskatchewan, N. W. Ter.—*Richardson*. Lake Winnipeg and Slave River, N. W. Ter.—*Eaton*. Var. *Clintonianum*. A form, probably this, found in Chatham Tp., Argenteuil Co., Que.—*D. R. McCord*. Border of woods, Alva Farm, Knowlton, Que., and Dow's Swamp, Ottawa, Ont.—*J. Fletcher*. Black ash swamps, Belleville, Ont.—*Macoun*. Swamps, London, Ont.—*Burgess*. Owen Sound, Ont.—*Mrs. Roy*.

4.—*A. GOLDIANUM*, Hook., (Goldie's Wood-Fern), Gray, Man., 666. *Provancher*, Flor. Can., 718. *Macoun's Cat.*, No. 2317. *Eaton*, Ferns of N. A., I, 305. *Underwood*, Our Nat. Ferns, etc., 106.

A. Filix-mas, Pursh.

Lastrea Goldiana, Presl., *Lawson*, Can. Nat., I, 282.

Nephrodium Goldianum, Hook. and Grev.

Dryopteris Goldiana, Gr.

One of our largest and most stately ferns, growing in low, rich woods and deep, rocky ravines, and varying from $1\frac{1}{2}$ to 4 feet high, or even higher. The fronds stand in a crown, the sterile generally somewhat the smaller, and, though firm in texture, are non-evergreen. Rootstock stout, creeping or ascending, chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks stout, shorter than the fronds, green when fresh but straw-colour when dry, and chaffy; fronds erect, broadly ovate or the fertile oblong-ovate in outline, 9 inches to 3 feet long by 6 to 15 inches wide, smooth except for a little chaff on the rachis, bright green above but paler beneath, and pinnate; pinnae oblong-lanceolate, the lower ones usually broadest in the middle, and very deeply pinnatifid; segments oblong-linear, generally somewhat

scythe-shaped, almost entire, or crenate, or serrate with appressed teeth; sori large, generally distinct, and placed very near the midvein; indusia smooth, often with the sides of the sinus overlapping, thus making them appear round and entire.

This fern presents no marked variations, differences in the degree of serration of the segments alone constituting the vars. *serrata* and *integerrima* of Prof. Lawson, in Can. Nat., Vol. I, p. 283.

Very rare in the extreme eastern part of our territory, and, though found in low, rich woods throughout the greater part of Ontario, as far west as Georgian Bay, it is not at all common even there. Near Woodstock, N. B.—*P. Jack.* Richmond and Drummond Cos., Que.—*J. A. Bothwell.* The Mountain, Montreal, Que.—*D. R. McCord.* Abundant among gneiss rocks near Hamilton's Farm, River Rouge, Que.—*W. S. M. D'Urban.* Nun's Island, Montreal, Que.—*S. H. Parsons.* Ottawa, Ont.—*J. Fletcher.* Farmersville and banks of river to westward of Brockville, Ont., in crevices of Laurentian rocks.—*Lawson.* Woods, Belleville, Castleton and Brighton, Ont.—*Macoun.* Woodstock, Ont.—*Millman.* Rich woods, London, Ont.—*Burgess.* Amherstburgh, Ont.—*Maclagan.*

† † Fronds large, twice pinnate near the base, but the upper pinnules confluent; indusia rather large, firm, convex and persistent.

5.—*A. FILIX-MAS*, Swartz, (Male-Fern), Syn. Fil., 65. Gray, Man., 666. Macoun's Cat., No. 2310. Fowler's N. B. Cat., No. 757a. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 153. Goode, Can. Nat., IX, 297. Eaton, Ferns of N. A., I, 311. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 106.

Lastrea Filix-mas, Presl., Lawson, Can. Nat., I, 282.

Polystichum Filix-mas, Roth., Watt, Can. Nat., IV, 363.

Nephrodium Filix-mas, Richard.

Polypodium Filix-mas, L.

Dryopteris Filix-mas, Schott.

A very handsome species, with the fronds rising in a circle to a height of 1 to 4 feet. It is found in rocky woods or on open, rocky hillsides, and, though non-evergreen, stands considerable frost. Rootstock stout, ascending or upright, chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks stout, 2 or 3 inches to 1 foot long, straw-coloured, and very chaffy; fronds broadly to rather narrowly oblong-lanceolate, 9 inches to 3 feet long, acuminate, smooth except for the chaffy scales of the rachis and midribs, dark green above but paler beneath, and pinnate; pinnae lanceolate, tapering from base to apex, acuminate, and pinnatifid almost or rarely quite to the midrib; segments crowded, oblong, obtuse, not very deeply toothed, the basal ones sometimes incisely lobed; sori rather large, nearer the mid-vein than the margin, generally absent from the apex of the segments; indusia smooth.

This fern, in addition to being somewhat variable as regards its degree of scaliness, presents a var. *incisum*, Mett., which differs from the typical plant in having the fronds very large and scantily chaffy; pinnae much broader at the base; segments larger, more distant, ovate-lanceolate, acutish, and pinnately incised, with toothed lobes along the sides; indusia more delicate and less persistent.

The roots of *A. Filix-mas* have strong anthelmintic properties, and in Siberia they are used as a flavoring ingredient in brewing ale. The Norwegians use the unfolded fronds as greens, and in other places the whole plant, which abounds in alkali, is used in the manufacture of soap.

In Canada this fern is not common, and, as far as yet known, is confined to restricted areas of Nova Scotia, New Brunswick, Quebec, Ontario and British Columbia. First noted in Nova Scotia at Whycocomagh, Cape Breton.—*Lindsay*. Aspey Bay, Lake Ainslie and Cape Mabou Mountains, Cape Breton, N. S.—*A. H. McKay*. Keswick Ridge, N. B.—*J. Moser*. Abundant and very luxuriant along the Gaspé coast, Que., at Fox River.—*Macoun*. Among loose rock under the limestone cliff at the rear of Royston Park, Owen Sound, Ont., and about ten miles up the Georgian Bay, under the same range of cliff.—*Mrs. Roy*. British Columbia.—*Lyall*.

6.—A. RIGIDUM, *Swartz*, (Rigid Wood-Fern), Syn. Fil. p. 53.

Polypodium rigidum, Hoff.

Polypodium fragrans, L.

Polystichum strigosum, Roth.

Polystichum rigidum, D.C.

Nephrodium rigidum, Desv.

Lastrea rigida, Presl.

This is a handsome species, though rather stiff-looking (whence its name), somewhat fragrant, nearly evergreen, of a dull green color. In height it varies from 1 to 2 feet, and is found growing in crown-life tufts among rocks on mountain sides. Rootstock short, thick, very chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks forming $\frac{1}{3}$ to $\frac{1}{2}$ the length of the plant, rigidly erect, very chaffy especially at the base, greenish straw-colour when dry; fronds smooth except for some scattered chaff along the rachises, green above but paler and often more or less glandular beneath, lanceolate, ovate-lanceolate or somewhat elongated-triangular in outline, leathery in texture, and bipinnate; pinnae oblong-lanceolate or the lowest triangular-lanceolate, and pinnate; pinnules oblong, conspicuously veiny and doubly serrate, with spinulose teeth; sori large, nearer the midvein than the margin; indusia firm, convex with a very narrow sinus, bearing short-stalked glands on their edges.

But few specimens of this fern have been obtainable for examination, and those presented little variation, except that in the largest of the specimens, which measured only 4 inches wide by about 19 inches long, many of the pinnules were deeply pinnatifid into doubly serrate lobes, a character also seen in some of the lower and basal pinnules of medium-sized specimens. According to Prof. D. C. Eaton, his var. *argutum* presents no points of specific difference from the typical *rigidum*, except that its fronds are larger and broader.

All the Canadian specimens of this fern seen were furnished by Mr. Fletcher, of Ottawa, and were collected by Mr. J. J. Cowley, of Victoria, Vancouver Island, B. C., some of them from the immediate vicinity of that city, others from Mount Finlayson, on the same island.

7.—A. MARGINALE, *Swartz*, (Evergreen Wood-Fern, Marginal Shield-Fern), Syn. Fil., 50. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 160. Pursh, II, 662. Gray, Man., 666. Provancher, Flor. Can., 718. Macoun's Cat., No. 2308. Fowler's N. B. Cat., No. 758. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 153. Eaton, Ferns of N. A., II, 69. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 107.

Polypodium marginale, L.

Lastrea marginalis, Presl., Lawson, Can. Nat., I, 281.

Polystichum marginale, Watt, Can. Nat., IV, 363.

Nephrodium marginale, Michx, Fl. Bor.-Am., II, 267.

Dryopteris marginalis, Gray.

A large and conspicuous evergreen fern, growing on wooded banks, and especially common on rocky, wooded hillsides. It varies in height from 8 or 9 inches to 3 feet, and grows in circular tufts. Rootstock stout, ascending, chaffy, covered with old stalk-bases; stalks shorter than the fronds, chaffy, brownish when fresh but stramineous when dry; fronds smooth except for the scattered chaff on the rachis and midribs, paler on the under surface, leathery, ovate-lanceolate or ovate-oblong in outline, 6 inches to 2 feet long, pinnate; pinnae almost sessile, lanceolate or lanceolate-acuminate, broadest just above the base, pinnate or pinnatifid; segments oblong, obtuse, often somewhat scythe-shaped, entire or crenately toothed; sori rather large, placed close to the margins of the segments; indusia smooth, often lead-coloured.

In general size, outline and amount of division, as well as the size, shape and proximity of its divisions, this fern is quite variable, and a number of forms have been described. Elongated, acutish, deeply lobed pinnules, with a sub-cordate base, constitute var. *elegans* of Robinson, while very large fronds, (3½ feet long), bipinnate with all the pinnules pinnatifid, is var. *Traillæ* of Lawson. Forking fronds are sometimes found, and occasionally others are seen broadest at the base, or having the pinnae and their divisions overlapping each other. Small plants, 5 to 6 inches high, with only the lowest pinnae pinnatifid, the others merely lobed (a young state of the species), are not uncommon.

Abundant in ravines and on rocky slopes from the Maritime Provinces to the Lake of the Woods, thence more sparingly, and only in places, to the Rocky Mountains. Very generally distributed throughout the Province of Nova Scotia, and to be met with on most rocky banks.—*Rev. E. H. Ball*. Rather common in New Brunswick.—*Fowler*. Common in Quebec.—*Provancher, McCord, Sheppard, Bothwell*, etc. Very common in Ontario.—*Lawson, Macoun, Billings, Logie, Burgess*, etc. Lakefield, Ont., var. *Traillæ*.—*Mrs. Traill*. Common in the Muskoka District of Ontario, and on the Dawson Road, Man.—*Burgess*. Split Rock Portage, on the Nipigon River, Ont., and in Peace River Pass, Rocky Mountains, Lat. 56°.—*Macoun*. The Saskatchewan.—*Drummond*.

† † † Fronds large, fully twice pinnate; indusia rather small, thinnish, flat, and at length shrivelled or deciduous.

8.—A. SPINULOSUM, Swartz, (Spinulose Wood-Fern, Common Wood-Fern), Syn. Fil., 50. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 261. Gray, Man., 664. Provancher, Flor. Can., 719. Macoun's Cat., No. 2316. Fowler's N. B. Cat., No. 756. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 151. Eaton, Ferns of N. A., II, 163. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 107.

Lastrea spinulosa, Presl.

Nephrodium spinulosum, Desv.

This species is partially evergreen, especially the barren fronds, and is one of our very commonest and most variable ferns. It has fertile and sterile fronds alike, forming a crown, and finds its home in thick, especially damp, woods, where it reaches a height of 1½ to 2 feet. Of the typical form, var. *vulgare*, D. C. Eaton, the following are the characters: Rootstock stout, creeping or ascending, chaffy and covered with old stalk-bases; stalks rather slender, darkened at the base but green above, chaffy (especially when

young) with pale brown scales; fronds bright green, erect, narrowly oblong-ovate, usually 12 to 15 inches long by 4 to 7 inches wide, smooth, and bipinnate; pinnae short-stalked, oblique to the rachis, elongated triangular, the lowest pair broadly triangular with the inferior pinnules twice, or nearly twice, as long as the superior, the basal ones longest of all; pinnules also obliquely set, connected by a very narrow wing, oblong, sub-acute, incised or pinnatifid; lobes spinulosely toothed, especially at the apex; indusia smooth, and without marginal glands.

Innumerable varieties and forms of this plant have been recorded and described, all of which, however, are either monstrosities or can, without much straining, be referred either to the typical form or the vars. *intermedium* and *dilatatum*.

Var. *intermedium*, D. C. Eaton, (*A. intermedium*, Willd., *A. Americanum*, Davenport, *Lastrea intermedia*, Presl.), has the scales few and tawny; fronds dark green, oblong-ovate, broader and often larger than in the typical plant, twice or often thrice pinnate, under surface minutely glandular; pinnae spreading, oblong-lanceolate, the lowest pair somewhat triangular with the inferior pinnules moderately elongated, but the basal ones a little shorter than the next; pinnules also spreading, ovate-oblong, acutish, pinnatifid or pinnate; ultimate segments oblong-ovate, obtuse, and spinulosely toothed on both sides and apex; margin and often the surface of the indusia covered with stalked glands.

Var. *dilatatum*, Horneman, (*A. dilatatum*, Swz., *Lastrea dilatata*, Presl., *Nephrodium dilatum*, Desv.), has the scales large and brown, often with a darker centre; fronds very dark green, broadly ovate or triangular-ovate, usually much exceeding, especially in breadth, the other forms, thrice pinnate; pinnae spreading, broadly triangular with the inferior pinnules much longer than the superior, the basal ones on the lower side longer than the next but on the upper side usually shorter than those next them; pinnules lance-oblong and deeply pinnatifid; ultimate segments oblong and toothed; indusia smooth. A dwarf state of this variety is var. *dumetorum*, which fruits freely when 5 to 8 inches high, and has compact bipinnate fronds, with the inferior basal pinnules but little elongated.

Numerous other sub-varieties of *A. spinulosum* have been noted, including var. *obliquum*, which is a rather rigid, more than usually chaffy form of the typical plant, with pinnae and pinnules obliquely set, and var. *recurvatum*, which shows a recurved convex growth of the frond, pinnae and pinnules. A British Columbian plant from Vancouver Island is much laxer than common, and has the pinnae, pinnules and segments more distant, tapering and acuminate; the pinnules, too, are narrower throughout, and the whole fern is more rigid than is usually seen. Occasionally specimens are found with glands scattered over the upper as well as the under surface of the fronds, and bifurcating and crested forms occur both in the species proper and in its varieties.

Under its various forms this species crosses the continent, and is known to range northward to Alaska and beyond the Peace and Churchill Rivers. Occurring in the wooded districts of all the Provinces, in some places, notably the Island of Anticosti, Eastern Quebec, and to the west of Lake Superior, it forms almost the whole undergrowth. The typical plant is probably the least common form with us, but has been seen in Nova Scotia, New Brunswick, Quebec, Ontario, and, according to Prof. Eaton, about Lake Superior and westward to British Columbia. Vars. *intermedium* and *dilatatum* also extend from the Atlantic through the Rocky Mountains to the Pacific, but while the former, which loves drier woods than the normal form, is *par excellence* the usual form in Eastern

and Central Ontario, the latter, which is not common in Ontario except about Lake Superior, prevails most extensively in the Eastern Provinces and British Columbia.

9.—A. BOOTTII, *Tuckerman*, (Boott's Wood-Fern), Eaton, Ferns of N. A., II, 175. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 107.

A. spinulosum, var. *Boottii*, Gray, Man., 665. Macoun's Cat., No. 2316, var. 1.

A. cristatum, var. *uliginosum*, Milde.

Lastrea uliginosa, Newman.

Dryopteris rigida, Gray.

This fern, by some authorities regarded as a hybrid of *A. spinulosum* with *A. cristatum*, is found in swamps and wet places in woods and thickets. It is partially evergreen, especially the barren fronds, and, growing in a crown, attains a height of 1 $\frac{1}{2}$ to 3 feet. The sterile and fertile fronds are somewhat unlike, the former being shorter, somewhat less compound, and generally produced a little later in the season. A third set of fronds is produced in summer, intermediate in size and with broader, blunter pinnules, which may be either barren or fertile. Rootstock stout, creeping or ascending, chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks shorter than the fronds, stout, chaffy especially when young with large, pale brown scales; fronds erect, deep green, firmly membranaceous, elongated-oblong or elongated-lanceolate in outline, 1 to 2 feet long, smooth above but slightly chaffy with sometimes a few stalked glands below, nearly bipinnate; pinnae very short-stalked, the upper lanceolate from a broad base, the lower triangular-lanceolate and broadest at the very base, with the inferior basal pinnules but little if any longer than the superior; pinnules broadly oblong, obtuse, the lower pinnatifid, the upper merely serrate with short, spinulose teeth; indusia minutely glandular.

Our recorded stations for this fern are very few, but a more careful search would probably prove it to be less extremely rare. Bellahill, thirteen miles from Halifax, and near Sackville Church, two and a half miles further up the old Windsor Road, N. S.—P. Jack. Swamp near the G. T. Ry. station at Belleville, Ont., growing in the immediate vicinity of *A. cristatum* var. *Clintonianum* and *A. spinulosum*.—Macoun. Vicinity of Hamilton, Ont.—Logie.

† † † † Fronds small; bipinnate with small crowded pinnules; indusia very large and persistent.

10.—A. FRAGRANS, *Swartz*, (Fragrant Wood-Fern), Syn. Fil., 51. Hook. Fl. Bor.-Am., 410. Gray, Man., 664. Macoun's Cat., No. 2307. Fowler's N. B. Cat., No. 755. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV., 151. Eaton, Ferns of N. A., I, 175. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 105.

Polystichum fragrans, Ledeb., Watt, Can. Nat. IV, 363.

Lastrea fragrans, Moore, Lawson, Can. Nat. I, 283.

Polypodium fragrans, L.

Nephrodium fragrans, Rich.

Dryopteris fragrans, Schott.

A low, lance shaped, evergreen fern, 4 to 14 inches high, with a pleasant aromatic odour resembling that of strawberries, the odour remaining even in the dried fronds and becoming much more obvious when they are soaked in water. It grows in the crevices

of shaded cliffs and on mossy rocks, especially near cascades. Rootstock stout, ascending or erect, very chaffy; stalks usually very short, green or greenish straw-color, clustered, very chaffy, the chaffiness extending along the rachis and midribs of the fronds; fronds mixed with old and shrivelled ones, rigid, erect, lanceolate, 3 to 12 inches long by $\frac{1}{2}$ to $2\frac{1}{2}$ inches wide, glandular on both surfaces but especially so beneath, bipinnate; pinnæ linear-oblong and pinnately parted; pinnules oblong, obtuse, toothed or nearly entire, almost hidden beneath by the overlapping indusia, which are toothed and glandular round the margin.

This species is subject to slight variations in the shape of its general outline as well as of its pinnæ and in the degree of chaffiness, slenderer and less scaly forms constituting var. β . Hooker.

A few economic properties are attributed to it, being used in Northern Asia as an anti-scorbutic and in Mongolia as a substitute for tea.

The range of the Fragrant Wood-Fern is from Nova Scotia to the Rocky Mountains, and from the boundary between us and the United States to the Arctic Circle. Hartley Water-Fall, Pirate Harbour, Strait of Canso, N. S.—*Rev. E. H. Ball*. Clefts of rocks at the Railway Tunnel at Restigouche, N. B.—*Fowler*. Dalhousie, N. B.—*J. Fletcher*. Saguenay River, Que.—*D. A. Watt*. Hemmingford, Que.—*Goode*. Perpendicular rocks at the Falls of Ste. Anne des Monts River and along the Telegraph Road, Gaspé, Que.; Pie Island, and along cliffs on the shore of Thunder Bay above that island, McKay's Mountain, Thunder Cape, and Red Rock Station, C. P. Ry., north shore of Lake Superior; Ont.; very abundant on trap cliffs on the upper part of Nipigon River and all round Lake Nipigon, being the common fern in that region, often with fronds over a foot long; Dawson Road, Man.; Peace River Pass in the Rocky Mountains, above Hudson's Hope in the Canyon, Lat. $56^{\circ} 12'$.—*Macoun*. C. P. Ry. north of Lake Superior, a form approaching var. β . Hooker.—*J. Fletcher*. East coast of Hudson Bay, Cape Chudleigh and Cape Prince of Wales, Hudson Strait, 1884.—*R. Bell*. Great Bear Lake, N. W. Ter.—*Hooker*. The Saskatchewan to the Arctic Sea and islands.—*Richardson* and *Sir E. Parry*.

§ § Indusia round and entire, fixed by the depressed centre. Pinnæ and pinnules usually auricled on the upper side at the base.

* Fronds simply pinnate.

† Stalks short.

11.—A. LONCHITIS, *Swartz*, (Holly-Fern), Syn. Fil., 43. Gray, Man., 666. Hook. and Baker, Syn. Fil., 250. Macoun's Cat., No. 2305. Eaton, Ferns of N. A. I, 161. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 103.

Polypodium Lonchitis, L.

Polystichum Lonchitis, Roth, Lawson, Can. Nat. I, 285. Watt, Can. Nat. IV, 363.

The Holly-Fern is a handsome evergreen species, growing in tufts in shaded rocky places, usually on the debris of calcareous rocks, and attaining a height of 5 or 6 inches to over 2 feet. Rootstock stout, ascending, very chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks chaffy, 1 to 3 inches long; fronds dark-green, rigid, leathery, linear-lanceolate, 4 or 5 inches to 2 feet long by 1 to $2\frac{1}{2}$ inches wide, acute or acuminate, narrowed at the base,

smooth above but chaffy below; pinnæ very numerous, crowded and often overlapping, broadly lanceolate-falcate or the lower triangular, strongly auricled on the upper side wedge-truncate on the lower, spinulose-serrate with pointless teeth between the serrations; sori confined to the upper part of the frond, placed about half way between the midvein and margin, following the outline of the auricles as well as of the pinnæ.

This fern shows but little tendency to variation, the only noticeable differences being in the size of the fronds and their coarser or finer serration. Occasionally, too, fronds are seen oblanceolate in outline, while from Europe they are reported as sometimes forking at the apex, which teratological variation would probably also be found here if sought for.

Found in North-eastern Nova Scotia, this fern is not seen again until it reappears in Central Ontario, on leaving which it is again absent until the Rocky Mountains are reached, although in the north it is reported in Hooker's Arctic Plants as being found on rocks along the Arctic coast from the Mackenzie River to Baffin Bay. In considerable abundance near Aspey Bay, Cape Breton, N. S.—*A. H. McKay*. Found sparingly at Foster's Flats, below the Whirlpool, Niagara Falls, Ont.; very common on rocky ground, especially under cliffs, throughout the Bruce Peninsula, and around Owen Sound, Ont.; on the mountain slopes of Bow River Pass, Rocky Mountains, N. W. Ter., and in Peace River Pass, Rocky Mountains, Lat. 56°; Cascade Mountains, above Yale, B. C.—*Macoun*. Kootanie Pass, Rocky Mountains, about Lat. 49°, at 6,500 feet elevation.—*G. M. Dawson*. Rocky Mountains, Lat. 52°—56°.—*Drummond*.

† ‡ Stalks at least several inches long.

12.—A. ACROSTICHOIDES, *Swartz* (Christmas-Fern, Chaffy Shield-Fern), *Syn. Fil.*, 44. Gray, *Man.*, 666. *Hook. and Baker*, *Syn. Fil.*, 250. *Pursh*, II, 661. *Provancher*, *Flor. Can.*, 718. *Macoun's Cat.*, No 2313. *Fowler's N. B. Cat.*, No. 759. *Ball*, *Trans. N. S. Inst. Nat. Sci.*, IV, 153. *Eaton*, *Ferns of N. A.*, I, 257. *Underwood*, *Our Nat. Ferns*, etc., 102.

Polystichum acrostichoides, Schott, *Lawson, Can. Nat.* I, 285. *Watt, Can. Nat.* IV, 363.

Nephrodium acrostichoides, Mx., *Fl. Bor.-Am.*, II, 267.

A narrowly lanceolate fern with dark shining evergreen foliage, growing about 9 or 10 inches to 2½ feet high in tufts in woods and on wooded hillsides, and especially favoring rocky soil. The sterile and fertile fronds are somewhat dissimilar, the latter being generally rather taller and more erect, with the upper fruit-bearing pinnæ contracted and smaller. Rootstock creeping and covered with old stalk-bases; stalks green above but brown at the base, chaffy especially below; fronds leathery, lanceolate from a scarcely narrowed base, 6 inches to 2 feet long by 3 to 5 inches wide, smooth above but more or less chaffy below, pinnate; pinnæ linear-lanceolate, the upper often more or less falcate, short-stalked, abruptly narrowed at the lower side of the base and auricled above, serrulate with appressed bristle-pointed teeth; sori placed near the midvein, confluent, when ripe covering the entire under surface including the auricles of most of the fruiting pinnæ.

Fronds with the pinnæ incised-serrate are not very uncommon, and occasionally this is carried so far that the pinnæ are almost pinnatifid, making a form that stands intermediate between the typical plant and var. *incisum*, Gray. The latter has the pinnae cut lobed, those of the fertile fronds being nearly or quite all fruit-bearing, with the sori generally covering the upper pinnæ, but confined to the tips of the lower ones. Specimens with forking fronds and pinnæ have also been reported.

The Christmas-Fern is found from Nova Scotia to the Bruce Peninsula of Ontario, which seems to be about the western limit of its range in Canada. Quite common in Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. Common near St. John, N. B., but only a single tuft noticed in the northern counties near Moulis River, Kent Co.—*Fowler*. Woodstock, N. B.—*P. Jack*. Common in Quebec.—*Provancher, D'Urban, MacLagan, Bothwell, Sheppard*, etc. Very abundant in Eastern and Central Ontario.—*Macoun, Lawson, Fletcher, Logie, Burgess*, etc. The var. *incisum* is reported from Montreal, Que.—*D. R. McCord*. Owen Sound, Ont.—*Macoun*. London, Ont.—*Burgess*.

13.—*A. MUNITUM*, *Kaulf.* (Chamisso's Shield-Fern), Hook., Fl. Bor.-Am. II, 261. Macoun's Cat. No. 2306. Eaton, Ferns of N. A., I, 187. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 103.

Polystichum munitum, Presl.

Nephrodium Plumula, Presl.

It is an evergreen species, growing among rocks and in forests, commonly from 1 to 5 feet high, and is one of the finest of North American ferns. Rootstock stout, ascending, covered with old stalk-bases; stalks stout, usually forming about one-fourth or a little less of the height of the plant, very chaffy with brown scales; fronds standing in a crown, leathery, lanceolate (tapering very slightly toward the base), 1 to 4 feet long by 4 to 8 inches wide, acuminate, bright green above but paler beneath, where also they are chaffy especially on the rachis, pinnate; pinnae numerous, wide-spreading, nearly sessile, linear-acuminate, very sharply and often doubly serrate with incurved, aculeate teeth, auricled on the upper side, obliquely truncate on the lower, all or only the upper ones fertile, none of them contracted; sori abundant, nearer the margin than the midrib, following the outlines of the auricles as well as of the pinnae proper.

A form of this fern, corresponding to var. *incisum* of *A. acrostichoides*, is var. *inciso-serratum*, D. C. Eaton. It has large fronds and pinnae lanceolate-acuminate from a very conspicuously auricled base, incised a quarter or a third of the way down to the midvein, the divisions serrated, veins much branched and sori scattered. This is the only marked variation occurring with us, but two California forms are vars. *nudatum* and *imbricans* of D. C. Eaton. A specimen from crevices of rocks, Vancouver Island, is rather noticeable for its extremely narrow fronds, which are over a foot in length but do not exceed two inches in width.

The rhizomes and uncoiled fronds of *A. munitum* are said to be sometimes cooked and eaten by the Western Indians.

In Canada this fern is confined to British Columbia. North-west America.—*Menzies*. Nootka, Vancouver Island.—*Mertens*. Very abundant around Victoria, Vancouver Island, both the typical form and var. *inciso-serratum*; common in rocky woods up the Fraser River to far above Yale, within the mountains.—*Macoun*. Damp thickets, New Westminster.—*J. Fletcher*.

* * Fronds bipinnate, or nearly so.

14.—*A. ACULEATUM*, *Swartz*, (Prickly Shield-Fern), Syn. Fil., 53. Hook. and Baker, Syn. Fil., 252. Eaton, Ferns of N. A., II, 123. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 103.

The species in North America is a Californian plant, finding its representatives within Canadian territory in the vars. *Braunii* and *scopulinum*.

Var. *Braunii*, Doell, (Braun's Prickly Shield-Fern), Gray, Man., 667. Macoun's Cat., No. 2312. Fowler's N. B. Cat., No. 760. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Eaton, Ferns of N. A., II, 124. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 104.

Polystichum angulare, Presl, var. *Braunii*, Lawson, Can. Nat., I, 285.

Polystichum aculeatum, Moore, var. *Braunii*, Watt, Can. Nat., IV, 363.

Aspidium Braunii, Spennner.

Aspidium aculeatum, Pursh, II, 662. Provancher, Fl. Can., 719.

This is a fine evergreen species, 1 to $2\frac{1}{2}$ feet high, with a prickly aspect, growing in the crevices of moist, shaded rocks and in rocky woods. Rootstock stout, erect, closely covered with old stalk-bases; stalks very short and chaffy; fronds growing in a crown, elliptical-lanceolate in outline, tapering to both ends, covered with long, soft hairs and chaff, bipinnate; pinnæ numerous, oblong-lanceolate, the lower short and almost obtuse, the upper very acute; pinnules mostly distinct, very short-stalked, ovate or oblong, truncate and almost rectangular at the base, generally more or less auricled, sharply serrate with incurved teeth. Occasionally fronds of this variety are seen which are oblong-lanceolate in outline and but little narrowed at the base.

Var. *scopulinum*, D. C. Eaton, (Ferns of N. A., II, 125), is also an evergreen, and grows in the crevices of rocks. Stalks short; fronds narrowly lanceolate, 3 to 10 or 11 inches long by $\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ inches wide, deciduously chaffy, pinnate; pinnæ numerous, ovate or ovate-oblong, rather obtuse, pinnately lobed at the base, but serrate with pointed and barely aculeate teeth above. By some good authorities this variety is placed under *Aspidium mohrioides*, but Prof. Eaton, while saying it is almost as much like this species as *A. aculeatum*, prefers to leave it with the latter, as it has the lobes of the pinnæ somewhat aculeate.

Vars. *Californicum*, D. C. Eaton, *angulare*, Braun, and *proliferum*, Wolleston, are Californian forms, the latter two being also well known in Europe.

With us the range of Var. *Braunii* is restricted to the Provinces of Nova Scotia, New Brunswick and Quebec in the east, and British Columbia in the west. Rare, even where local, in Nova Scotia; occurring at Marble Mountain, Bras d'Or Lake; Sherman's Mountain, Port Mulgrave, Strait of Canso; Ehler's Water-Fall, near Guysborough, and hills above Mabou, Cape Breton.—*Rev. E. H. Ball*. Near Lake Ainslie, Cape Breton, N. S.—*A. H. McKay*. Near Baddeck, and at River Inhabitans, Cape Breton, N. S.—*P. Jack*. Pirate Harbour, Strait of Canso, N. S.—*Macoun* and *Burgess*. Cape Blomidon, N. S.—*Lawson*. Sugar Loaf, Restigouche and Odell's Grove, Fredericton, N. B.—*Fowler*. St. Francis River, Andover, N. B.—*G. U. Hay*. Plentiful in rocky woods along the Gaspé coast, Que., generally near the shore and often within the spray of the waves.—*Macoun*. Quebec, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. Temiscouata, Que., not common.—*Thomas*. Abundant on gneiss rocks and damp logs, valley of the River Rouge, Argenteuil Co., Que.—*W. S. M. D'Urban*. Portage and sources of the Columbia River, west side of the Rocky Mountains, Lat. 52° .—*Drummond*. Nootka, Vancouver Island, B. C.—*Hænke*. Having been found in Washington Territory, U. S., var. *scopulinum* may be looked for in Southern British Columbia, but as yet the only place it is known to exist in Canada is Mount Albert, Shick-shock Mountains, Gaspé, Que., having been found by Professor Allan in July, 1881, and by Professor Macoun in August, 1882. In the case of the latter, it was collected on the summit of the mountain, at an altitude of 4,000 feet, and close to a quantity of still un-thawed winter snow.

Genus XV.—CYSTOPTERIS, *Bernh.*, BLADDER-FERN.

* Fronds ovate-lanceolate, bi-tripinnate.

1.—*C. FRAGILIS*, *Bernh.*, (Brittle-Fern), Gray, Man., 667. Provancher, Flor. Can., 719. Lawson, Can. Nat., I, 286. Hook. and Baker, Syn. Fil., 103. Macoun's Cat., No 2322. Goode, Can. Nat., IX, 299. Fowler's N. B. Cat., No. 762. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Eaton, Ferns of N. A., II, 49. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 108.

C. tenuis, Desv.

Polypodium fragile, L.

Aspidium tenue, Swartz, Syn. Fil., 58. Pursh, II, 665.

Aspidium fragile, Swartz, Syn. Fil., 58.

Nephrodium tenue, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 269.

Cyathea fragilis, Smith.

Cystea fragilis, Smith, Watt, Can. Nat., IV, 363.

This is a slender, common, and variable species, most at home in crevices of moist shaded rocks and among stones, but also found in rich woods and sometimes in open wet places. Its usual height is about 8 to 16 inches, though occasionally, in favored localities, it reaches even as much as 2 feet, while in mountainous districts, depauperated forms not exceeding 2 to 4 inches occur. It is non-evergreen, being very sensitive to frost. Root-stock elongated, creeping, covered with old stalk-bases, and very chaffy toward the apex; stalks slender, clustered, very brittle, straw-color or brown shading to green in the rachis, darkest at the base where also they are sparingly chaffy; fronds mostly reclining, oblong-lanceolate or ovate-lanceolate, commonly 4 to 8 inches long by 1 to 3 wide, thin, smooth, bipinnate; pinnae ovate-lanceolate or somewhat triangular, pointed; pinnules decurrent along the narrowly winged secondary rachis, ovate-oblong, somewhat acutely toothed or shallowly incised and toothed; sori small, roundish, usually distinct; veinlets mostly running out to the teeth of the lobes; indusia acute at the free end.

This fern is extremely variable, and the same roots will at different times or even the same time produce fronds that might be referred to different ones of the numerous so-called varieties, of which the following are perhaps the best known:—Var. *dentata*, Hook., with narrow scarcely bipinnate fronds, less pointed pinnae, and obtuse merely bluntly toothed ovate pinnules. Var. *angustata*, Smith, with broad and often nearly tripinnate fronds, acute pinnae, and acute lanceolate pinnules, which have sharp toothed, sharply pointed lobes. Var. *laciiniata*, Davenport, with narrow and little more than pinnate fronds and ovate pinnae, the lobes of which are irregularly laciniate with narrow teeth. Var. *McKayii*, Lawson, a common form in America, differing from the ordinary European plant (also found with us), which has broad, leafy, approximate pinnae, in having the pinnae very far apart and narrowly lanceolate; pinnules oblong, always more or less cuneate at the base, and rounded at the apex; sori few and scattered; plant when growing with a hard, bare look and a bluish-green colour. A very peculiar form found at Whycocomagh, N. S., falls under var. *multifida*, Wolleston. It resembles var. *angustata* in general appearance, but has the ends of the fronds as well as most of the pinnae and some of the pinnules forked or showing a tendency thereto. Another form, in some respects approaching var. *Dickieana*, Sim., from near Michipicoten on the north shore of Lake Superior, is broadly triangular-lanceolate in outline, and has the pinnules overlapping one another, those of the lowest pinnae remark-

ably broadly triangular, the basal ones measuring an inch in breadth and length. Specimens collected at London, Ont., have branched rootstocks nearly a foot long, while others, gathered in the Rocky Mountains and British Columbia, have the sori confluent and covering every particle of the under surface of the fronds, so as to give them a dark brown appearance.

This is one of the most universally distributed of ferns, appearing in almost every part of our whole territory from east to west and from north to south, growing even on the prairie wherever moisture sufficient for it to grow can be obtained near rock.

2.—*C. BULBIFERA*, *Bernh.*, (Bubblet Cystopteris), Gray, Man., 667. Provancher, Fl. Can., 719. Lawson, Can. Nat., I, 287. Hook., and Baker, Syn. Fil., 103. Macoun's Cat., No. 2324. Fowler's N. B. Cat., No. 761. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Goode, Can. Nat., IX, 299. Eaton, Ferns of N. A., II, 55. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 108.

Polypodium bulbiferum, L.

Aspidium bulbiferum, Swartz, Syn. Fil., 59. Pursh, II, 665.

Aspidium atomarium, Muhl.

Nephrodium bulbiferum, Michx, Fl. Bor.-Am., II, 268.

Cystea bulbifera, Smith, Watt, Can. Nat., IV, 363.

A tall, slender, tufted fern, generally producing on its under side fleshy bulblets, which fall to the ground and form new plants which reach maturity in the second year. It is found in wet places among rocks, or in low rich woods, attaining a height of $1\frac{1}{4}$ to 3 feet, and withers with the early frosts of autumn. Rootstock short, covered with old stalk-bases, and sparingly chaffy at its apex; stalks slender, rather brittle, clustered, much shorter than the fronds, when fresh dark-brown close to the base and green above (sometimes brown throughout), but when dry pale straw-colour; fronds mostly reclined, elongated, tapering from base to slender apex, usually $1\frac{1}{4}$ to 2 feet or even more in length by 3 to 5 inches wide at the base, thin, very minutely glandular in the living plant, often bearing bulblets, which are commonest at the base of the pinnae and toward the apex of the fronds, bipinnate; pinnae ovate-oblong, pointed; pinnules oblong, obtuse, pinnatifid or toothed, the lower ones distinct, but the rest decurrent along the narrowly-winged, secondary rachis; veinlets mostly running out to the teeth of the lobes; indusia truncate at the free end.

Professor Lawson proposes a var. *horizontalis* for a shorter form of this fern, with triangular-lanceolate fronds, broad at the base and not more than three or four times longer than broad, pinnae horizontal. The same writer also proposes a var. *flagelliformis*, which, however, seems to differ in no respect from the typical form of the species. Depauperate forms, but bearing bulblets, collected on exposed cliffs in Gaspé, Que., by Mr. Goode, are only $2\frac{1}{4}$ to $2\frac{3}{4}$ inches long including stalks.

Found in Nova Scotia and New Brunswick, but not common, and extending westward to the Lake of the Woods, Manitoba. Rare in Nova Scotia; Hartley's Water-Fall, Pirate Harbour, Strait of Canso.—*Rev. E. H. Ball*. Aspey Bay, Cape Breton, N. S.—*A. H. McKay*. Growing with *Adiantum pedatum* at Newport, Hants Co., N. S.; Grand Falls, N. B.—*P. Jack*. Restigouche and St. John, N. B.—*Fowler*. On damp limestone rocks up Jupiter River, Island of Anticosti, Que.—*Macoun*. Common in Quebec.—*Provancher*, *D'Urban*, *Bell*, *MacLagan*, *McCord*, etc. Very abundant throughout Ontario, as far west as the Bruce

Peninsula.—*Lawson, Billings, Macoun, Logie, Burgess*, etc. Manitoulin Islands, Ont.—*J. Bell*. Lake of the Woods.—*Dawson*. North-West Angle, Lake of the Woods, Man.—*Burgess*.

* * Fronds deltoid or pentagonal, ter-quadrifoliate.

3.—*C. MONTANA*, Bernh., (Mountain Cystoperis), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 260. Hook and Baker, Syn. Fil., 104. Macoun's Cat., No. 2323. Eaton, Ferns of N. A., II, 53. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 108.

Polypodium montanum, Lamarck.

Aspidium montanum, Swartz, Syn. Fil., 61.

Cyathea montana, Smith.

Cystea montana, Lamarck, Watt, Can. Nat., IV, 363.

This is one of our rarest, and a very beautiful species of fern, differing markedly from the rest of the genus. It is a delicate plant, reaches a height of 8 or 9 to 16 inches, and grows along creeks in very deeply shaded woods. Rootstock long, slender, creeping, scaly near the apex; stalks usually much longer than the fronds, scattered, slender, brown at the base but green above, very sparingly chaffy; fronds deltoid or pentagonal-ovate in outline, 3 to 6 inches long by about the same breadth, smooth except for some small scales along the rachis and midribs, ter-quadrifoliate with the rachises, even to the primary, all narrowly-winged; pinnae pointed, the lowest unequally deltoid-ovate and much larger than those above, which become gradually simply lanceolate; pinnules ovate-oblong, inferior ones of the lowest pinnae very much longer than the upper, divided into secondary pinnules, which in turn are pinnately incised almost, or even quite, to the rachis into oblong, sharply-toothed lobes; veinlets generally ending at the indentations between the teeth; indusia irregularly toothed toward the apex.

Except in size, this fern does not seem to be subject to much variation. Specimens have been seen with the inferior basal pinnules of the lowest pair of pinnae almost as large as the pinnae from which they sprang, and in others the lowest pair of pinnae were very (over 2 inches) distant.

One of the very rarest of our native ferns. Labrador.—*Butler*. In a deep ravine, in which flowed a small brook, on the northern face of Mount Albert, Shickshock Mountains, Gaspé, Que.; in a cedar swamp near the silver mine north of Current River, Lake Superior, Ont; abundant in Kicking Horse Pass, Rocky Mountains, N. W. Terr.—*Macoun*. By streams in shady Alpine woods in the Rocky Mountains, Lat. 52°-56°.—*Drummond*.

Genus XVI.—ONOCLEA, L., ONOCLEA.

1.—*O. SENSIBILIS*, L., (Sensitive Fern), Mx., Fl. Bor.-Am., II, 272. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 262. Pursh, II, 665. Gray, Man., 668. Provancher, Fl. Can., 717. Lawson, Can. Nat., I, 274. Macoun's Cat., No. 2321. Fowler's N. B. Cat., No. 764. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 195. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 109.

The Sensitive Fern, which grows in wet places open or shaded, usually measures from 6 inches to 2½ feet high. The barren and fertile fronds are extremely unlike, the former being leaf-like, very sensitive to frost, quickly wilting when plucked, and much

taller and more common than the latter, which are non-leaf-like and remain erect, though drying up, through the winter. Rootstock elongated, creeping, naked; stalks scattered, very sparingly chaffy and darkened at the base, green above when fresh but brownish when dry, the sterile usually a little longer than their fronds, the fertile usually much longer; sterile fronds foliaceous, smooth, triangular-ovate in outline, 3 to 15 inches in length, deeply pinnatifid into oblong-lanceolate, generally obtuse, entire, undulate or sinuate-pinnatifid segments, which are connected by a wing gradually widening upward, or the lowest pair sometimes distinct; fertile fronds nearly black, rigid, much contracted, bipinnate with the erect, appressed, narrow pinnæ divided into pinnules, which are rolled into berry-like closed involucres; veins of the sterile fronds copiously anastomosing, those of the fertile free.

This fern is subject to considerable variation as regards its size and the cutting of its pinnæ and folding of their segments. All possible forms intermediate between the typical sterile and fertile fronds may occur, and var. *obtusilobata*, Torr., (*Onoclea obtusilobata*, Schk.), is the one standing about midway between the two. In it the pinnæ of some of the sterile fronds are again pinnatifid, and the so-formed pinnules becoming contracted and somewhat revolute, without entirely losing their foliaceous character, bear a few sori. This form is often produced from rootstocks which bear normal sterile fronds also, and the same plant may produce var. *obtusilobata* one year and the type form the next,—a plant with bipinnate sterile fronds, thus standing between the normal sterile frond and var. *obtusilobata*, is var. *bipinnata*, Lawson in Can. Nat., Vol. I, p. 274. Mr. McCord, in the same volume, p. 356, mentions a form with glandular sterile fronds.

Common throughout every part of Canada westward (in the swampy and wooded region) to the head of Lake Winnipegosis and the Saskatchewan. Only two stations are recorded with us for var. *obtusilobata*, viz., wet meadow one mile north of Murray Town Hall, Northumberland Co., Ont.—Macoun, and Ottawa, Ont.—J. Fletcher; but there is little doubt that a careful search would show it to be much more common.

2.—O. STRUTHIOPTERIS, Hoff., (Ostrich-Fern), Swartz, Syn. Fil., 111. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 201. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 109.

O. nodulosa; Schkuhr.

O. Germanica, Hook.

Osmunda Struthiopteris, L.

Struthiopteris Germanica, Willd., Hook., Fl. Bor.-Am., II, 262. Gray, Man., 667. Provancher, Fl. Can., 717. Macoun's Cat., No. 2320. Fowler's N. B. Cat., No. 763. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Lawson, Can. Nat., I, 273 as var. *Pennsylvanica*.

Struthiopteris Pennsylvanica, Willd., Pursh, II, 666.

A tall and showy species growing in large tufts, commonly $1\frac{1}{2}$ to 6 feet high, in low, open or wooded, especially alluvial, ground. The barren and fertile fronds are quite different. The former, which are leaf-like, much the taller, and non-evergreen, grow in a circle and curve outward to form a beautiful vase-like receptacle for the latter, which are few in number, non-leaf-like, and remain erect, though drying up, long after the sterile have vanished. Rootstock short, thick, erect, covered with old stalk-bases, giving off long, slender, subterranean stolons; stalks short, stout, angular, those of the fertile fronds a little the longest, darkened and chaffy at the base, green above when fresh but brown when dry; sterile fronds broadly-lanceolate, $1\frac{1}{2}$ to 5 feet long, abruptly short-pointed,

much narrowed at the base, pinnate into numerous, sessile, linear-lanceolate, acuminate pinnæ (the lowest ones deflexed), which are in turn deeply pinnatifid into crowded, oblong, obtuse, entire segments; fertile fronds 9 inches to $1\frac{1}{2}$ feet long, dark coloured, contracted, rigid, pinnate into obtuse, obliquely ascending, almost entire or pinnately lobed pinnæ, the margins of which are rolled backward to form necklace-like or almost cylindrical bodies enclosing the fruit; veins of both sterile and fertile fronds free.

This fern occasionally presents a condition analagous to the var. *obtusilobata* of *O. sensibilis*, in the shape of fronds intermediate between the barren and fertile, bearing a few sori on contracted though still herbaceous pinnæ.

The Ostrich-Fern in Canada ranges from Nova Scotia to Lake Winnipeg and the Saskatchewan, being very common as far west as Lake Huron. Only noted about forty miles north of Michipicoten on the Magpie River, and about five miles up the Kaministiquia River, Lake Superior, Ont.; along the Assiniboine River, from Winnipeg to the Souris River, Man.—*Macoun*. North-west Angle, Lake of the Woods, Man.—*Burgess*. Canada to the Saskatchewan.—*Richardson*.

Genus XVII.—WOODSIA, *R. Br.*, Woodsia.

§ Stalks obscurely articulated near the base; fronds chaffy or smooth, never glandular.

* Fronds glabrous or nearly so.

1.—*W. GLABELLA*, *R. Br.*, (Smooth Woodsia), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 259. Gray, Man., 669. Lawson, Can. Nat., I, 289. Watt, Can. Nat., IV, 363. Hook. and Baker, Syn. Fil., 47. Macoun's Cat., No. 2326. Goode, Can. Nat., IX, 298. Fowler's N. B. Cat., No. 766. Eaton, Ferns of N. A., II, 115. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 110.

W. Alpina, var. *glabella*, Eaton.

Polypodium fontanum, L.

This species of Woodsia is extremely delicate and non-evergreen, growing in tufts on moist, shaded rocks, or in their crevices, and only reaching a height of $1\frac{1}{2}$ to 6 inches. Rootstocks short, ascending, clustered; stalks slender, usually less than an inch in length, smooth or with a little chaff below the articulation; fronds bright green, narrowly linear-lanceolate, usually 1 to 5 inches long by 3 to 6 lines wide, glabrous both sides, pinnate; pinnæ 1 to 3 lines long, roundish-ovate or somewhat deltoid, obtuse, and crenately lobed into 3 to 7, rounded, nearly entire lobes; sori very few; indusia with only a few long cilia on their margins.

The degree of variation in this fern does not seem to be very great, var. *Belli* of Lawson having been since referred by him to *W. hyperborea*, in which *W. glabella* finds its closest ally. The differences between the two plants consist only in the latter being shorter, with narrower, more delicate and perfectly smooth fronds, which have but slightly lobed pinnæ and very scantily ciliate indusia. Bifurcating fronds are very occasionally seen, and many of the Lake Superior specimens differ from those found in the Eastern Provinces in having their pinnæ markedly more distant and more inclined to be triangular.

Though comparatively rare and quite local, the Smooth Woodsia in Canada has a wide

range, extending from New Brunswick west to the Rocky Mountains, while northward it reaches the Arctic Circle. The Tunnel, Restigouche, N. B., rare.—*Fowler*. Grand Falls, N. B.—*P. Jack*. Limestone rocks, twelve miles up Jupiter River, and under cliffs at Ellis Bay, Island of Anticosti, Que.; frequent in crevices of rocks along the Gaspé coast and on cliffs along the Ste. Anne des Monts River, and Rivière du Loup, Que.; ledges of rock, Kakabeka Falls, Kaministiquia River, ten miles south of Fort William, Red Rock near the C. P. Ry. station, and on trap rocks up the Nipigon River, Lake Superior, Ont.; limestone rocks, Pine Portage, Clearwater River, below Methy Portage, Lat. 57° ; crevices of rock, Bow River Pass, Rocky Mountains, N. W. Ter.—*Macoun*. Saguenay River and Montmorenci Falls, Que.—*D. A. Watt*. Great Bear Lake, the original station, N. W. Ter.—*Richardson*. On rocks along the Arctic coast, from Mackenzie River to Baffin Bay.—*Hook.*, Arc. Pl.

2.—*W. HYPERBOREA*, *R. Br.*, (Northern Woodsia, Alpine Woodsia, Flowercup-Fern), *Hook.*, Fl. Bor.-Am., II, 259. *Hook.* and *Baker*, Syn. Fil., 46. *Provancher*, Fl. Can., 720. *Macoun's Cat.*, No. 2327. *Watt*, Can. Nat., IV, 363. *Eaton*, Ferns of N. A., II, 107. *Underwood*, Our Nat. Ferns, etc., 110.

W. Alpina, S. F. Gray, *Lawson*, Trans. Bot. Soc. Ed., VIII, 108, and Can. Nat., I, 289.
W. Ilvensis, var., *Benth.*

Polypodium hyperboreum, *Swartz*, Syn. Fil., 39.

Acrostichum alpinum, *Bolton*.

Polypodium arvonicum, *Smith*.

A small, non-evergreen fern, 3 to 8 inches high, growing in tufts on moist, mossy rocks. Rootstocks short, ascending, clustered, thickly set with old stalk-bases; stalks less than half the length of the fronds, stout for the size of the plant, numerous, chaffy near the base, and sparingly so with hair-like scales or almost smooth above, shining, reddish-brown; fronds linear-lanceolate, 2 to 6 inches long by 6 lines to 1 inch wide, sparingly chaffy, hairy or nearly smooth, pinnate; pinnae 3 to 6 lines long, triangular-ovate, obtuse, pinnately lobed into a few obtuse, rounded or obovate, nearly entire lobes; sori usually distinct; indusia long, ciliate.

By some authorities this fern is not considered distinct from *W. Ilvensis*. Usually the two are easily separated, but intermediate forms occur, and it is at times very hard to decide under which to place such. *W. hyperborea* is usually the smaller, narrower, more delicate in texture, smoother, and has shorter, more obtuse and less deeply lobed pinnae, with sori usually remaining distinct. Prof. *Lawson*, in Can. Nat., Vol. I, p. 4, describes a nearly smooth form, with longer (9 inches) and lax fronds, which he proposes to distinguish as var. *Belli*, but the distinctions seem insufficient to warrant the construction of a distinct variety.

In Canada this fern occurs very locally from New Brunswick to the Saskatchewan, and north to the Arctic Circle. Aroostook Falls, Victoria Co., N. B.—*Hay and Wetmore*. Dartmouth River, Gaspé, Que., twenty miles from its mouth, var. *Belli*.—*J. Bell*. Perpendicular faces of rocky cliffs near Cape Rosier, Gaspé, Que.; on rocks and in their crevices twenty miles up the Ste. Anne des Monts River, and at the Falls of the same river at the base of Mont Albert, Que.; on mountain masses along the north shore of Lake Superior, west of Nipigon Bay, on cliffs of Jack Fish Island, Lake Nipigon, and on ledges of rock between the Hudson's Bay Co.'s post and Lake Superior at Michipicoten, Ont.—*Macoun*.

On a moist, mossy bank near the falls on the Rivière-du-Loup, within reach of the spray from the falls, and on mossy rocks in a ravine, Temiscouata, Que.—*D. A. Watt.* Norway House, Lake Winnipeg.—*Richardson.* Nottingham Island, Hudson Strait.—*R. Bell.* On rocks along the Arctic coast, from the Mackenzie River to Baffin Bay.—*Hook., Arc. Pl.*

* * Fronds very hairy and chaffy beneath.

3.—*W. ILVENSIS*, *R. Br.*, (Rusty Woodsia, Woolly-Fern), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 259. Pursh, II, 660. Gray, Man., 669. Provancher, Fl. Can., 720. Lawson, Can. Nat., I, 288. Hook. and Baker, Syn. Fil., 46. Macoun's Cat., No. 2325. Fowler's N. B. Cat., No. 765. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 111. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 110.

W. hyperborea, var. *rufidula*, Koch.

Acrostichum Ilvense, L.

Polypodium Ilvense, Swartz, Syn. Fil., 39.

Nephrodium rufidulum, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 269.

Aspidium rufidulum, Swartz, Syn. Fil., 58.

A small, dull green, rather coarse looking, tufted, non-evergreen, but hardy fern, growing usually from 3 to 13 inches high, on exposed metamorphic rocks and in their crevices. Rootstock short, ascending, tufted, covered with old stalk-bases; stalks commonly about half the length of the fronds, stout for the size of the plant, greenish when fresh but straw-coloured or reddish-brown when dry, very hairy and chaffy; fronds lanceolate, usually about 2 to 8 inches long by $\frac{1}{2}$ to 2 wide, as a rule thickly covered on the under side with chaff and hair, which is whitish when young but afterwards rusty, green and smoother on the upper surface, pinnate; pinnæ sessile, 6 to 9 lines long, oblong-ovate, rather acute, and pinnatifid into about 9 to 21 oblong, obtuse, usually crenate lobes, which have slightly reflexed margins; sori numerous and at length confluent; indusia long ciliate.

This fern is occasionally almost smooth, and, as before stated, the less chaffy forms are hard to distinguish from the more chaffy ones of *W. hyperborea*, and the var. *gracilis* of Prof. Lawson in Can. Nat., I, p. 288, which, as stated by him, seems to agree better with *W. hyperborea* in technical characters, is one of these intermediate forms, and probably referable to that species, which is found in the locality where Lawson's form was collected. Some specimens from the north of Lake Superior are more delicate in appearance than usual, from having all their parts narrower and much more distant, while the fronds themselves are narrower and more acuminate.

Woodsia Ilvensis occurs in places within our limits from Nova Scotia to the Rocky Mountains, and north beyond the Arctic circle. Not common in Nova Scotia.—*A. H. McKay.* Salt Mountain, Whycocomagh, Cape Breton, N. S.—*Lindsay.* Abundant on Gold River, near Chester, Lunenburg Co., N. S.—*Rev. E. H. Ball.* High rocks, east side of Lake Thomas, Halifax Co., N. S.; Hay's Falls, near Woodstock, N. B.—*P. Jack.* Near Truro, N. S.—*Campbell.* The "Look Out," Cape Blomidon, N. S.—*Macoun* and *Burgess.* Sugar Loaf, Restigouche, and mouth of Upsalquitch, N. B.—*Fowler.* Keswick, Nashwaaksis, St. Stephen, and near Green Head, St. John, N. B.—*J. Vroom.* Extremely abundant in many parts of Quebec and Ontario.—*Provancher, D'Urban, Lawson, Macoun, Fletcher, Logie, Burgess*, etc. Very abundant and luxuriant west and north-west of Lake

Superior, producing fronds over a foot long and nearly two inches wide.—*Macoun.* Echimamish River to Oxford House, and Nelson River, near Hudson Bay, N. W. Territory.—*R. Bell.* Canada to Hudson Bay, Bear Lake, and the Rocky Mountains.—*Richardson and Drummond.* Rocks along the Arctic coast from Mackenzie River to Baffin Bay, also in Arctic Greenland and along the east and north-east coast.—*Hook., Arc. Pl.*

§ § Stalks not articulated; fronds glandular-pubescent or smooth, not chaffy.

* Indusia of a few broad segments, at first covering the sorus.

4.—W. OBTUSA, *Torrey*, (Obtuse-leaved Woodsia), Gray, Man., 668. Lawson, Can. Nat., I, 289. Hook. and Baker, Syn. Fil., 48. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 154. Macoun's Cat., No. 2330. Eaton, Ferns of N. A., II, 189. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 111.

W. Perriniana, Hook. and Grev.

Polypodium obtusum, Spreng

Aspidium obtusum, Willd., Pursh, II, 662.

Hypopeltis obtusa, Torr.

Cystopteris obtusa, Presl.

Physematum obtusum, Hook., Fl. Bor.-Am., II, 259.

Physematum Perrinianum, Presl.

This is a non-evergreen species found growing in tufts in rocky places, and reaching a height of 9 inches to $1\frac{1}{2}$ feet. Rootstock short, creeping, somewhat chaffy, and covered with old stalk-bases; stalks green when fresh but stramineous when dry, darkened close to the base, chaffy when young, about half the length of the fronds; fronds broadly-lanceolate in outline, commonly about 6 to 12 inches long by 2 to 3 wide, delicate, minutely glandular-hairy especially on the under side, nearly bipinnate; pinnae rather distant, triangular-ovate or triangular-lanceolate, obtuse, pinnately parted into oblong, obtuse, crenately toothed segments, the lower of which are pinnatifid; indusia nearly covering the sporangia at first, but afterward splitting into 4 to 6 spreading, jagged lobes.

Though not rare in parts of the United States, the only known station for this fern in Canada is near Canning, Nova Scotia, in the gorge through which Dr. Hamilton's Road winds up to the summit of North Mountain, where it was found by Mr. Peter Jack of Halifax, who kindly supplied a specimen for examination. The plant credited in "Ferns of North America" to British Columbia as *Woodsia obtusa*, on the authority of a list of the specimens collected in 1861 on the Galton Mountains by Dr. Lyall, is not that species, but, as Prof. Eaton recently writes, *Woodsia scopulina*, while Prof. How's plant so called, collected at Windsor, Nova Scotia, and now in the provincial museum at Halifax, is only a form of *Cystopteris fragilis*.

* * Indusia small, never covering the sori, split into narrow segments or reduced to minute ciliae.

5.—W. SCOPULINA, *D. C. Eaton*, (Rocky Mountain Woodsia), Hook. and Baker, Syn. Fil., 48. Macoun's Cat., No. 2328. Eaton, Ferns of N. A., II, 193. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 110.

W. obtusa, Gray, not of Torrey.

A non-evergreen species usually from 6 to 12 inches high, growing in dense masses on rocks and in their crevices, chiefly in the shade. Rootstocks short, creeping, very

chaffy, covered with old stalk-bases; stalks shorter than the fronds, quite dark near the base but lighter upward, puberulent with minute pointed hairs and stalked glands; fronds lanceolate in outline, 4 to 8 inches long by 9 lines to 2 inches wide, pinnate, rachis and under surface puberulent and glandular like the stalk; pinnae numerous, oblong-ovate, sub-acute, deeply pinnatifid into short, ovate or oblong, obtuse, crenulate or toothed lobes; sori sub-marginal; indusia very delicate and deeply cleft into narrow segments which terminate in short hairs.

Specimens vary greatly in the amount of their pubescence, the smoother forms being very difficult to distinguish from *W. Oregana*. Some British Columbian specimens from near Yale have fronds fully two inches wide with the pinnae so crowded as to overlap.

In the United States this species extends as far eastward as Minnesota, but with us, as far as known at present, it is confined to the Rocky Mountains and British Columbia. Rocky Mountains and Elk River, Kootanie Valley, B. C.—*G. M. Dawson*. Among loose rocks on mountain side, specimens thirteen inches long, at Lytton, B. C., also on Mount Finlaysen, near Victoria, Vancouver Island, B. C.—*J. Fletcher*. Along the Fraser and Thompson Rivers, B. C., from Yale to Spence's Bridge, and on the mountains at these places; abundant in Kicking House Pass, Rocky Mountains. N. W. T.—*Macoun*.

6.—*W. OREGANA*, *D. C. Eaton*, (Oregon Woodsia), Gray, Man., 669. Macoun's Cat., No. 2329. Watt, Can. Nat., IV, 363. Eaton, Ferns of N. A., II, 185. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 110.

W. obtusa. var. *Ligallii*, Hooker.

This is a delicate, non-evergreen fern, with the fertile and sterile fronds somewhat unlike (the former being the taller), growing from 5 to 10 inches high in dense patches in the crevices of rocks, very often where exposed to the sun. Rootstocks short, creeping, chaffy, covered with old stalk-bases; stalks usually rather more than half the length of the fronds, slender, chaffy below when young, darkened near the base but greenish or straw-colored above; fronds lanceolate or linear-lanceolate, 3 to 6 inches long by 8 to 12 lines wide, smooth, pinnate; pinnae triangular-oblong, obtuse or acutish, pinnatifid into segments, which are obtuse, oblong or ovate, crenate or toothed, with the teeth often reflexed and covering the sub-marginal sori; indusia very minute and divided almost to the centre into a few beaded hairs.

Woodsia Oregana and *scopulina* are very much alike, and, unless the specimens are in good condition, it is difficult to distinguish the one from the other. The most important distinctions are the minute glandular pubescence of the latter, the difference in the division of its larger indusia, and the similarity of its fertile and sterile fronds. In general appearance, too, *W. Oregana* resembles small forms of *W. obtusa*, from which, however, its glabrous fronds and rudimentary involucrum distinguish it. Forking fronds are not uncommon in this species.

The Oregon Woodsia, ranges from British Columbia eastward to Lake Nipigon, while northward it is known to reach as high as Lake Athabasca. Along the Fraser and Thomson Rivers, B. C., from Yale to Spence's Bridge; on Blackwater River, along the Telegraph Trail, and at Fort St. James, northern British Columbia; Peace River Pass, Rocky Mountains; Fort Chipewyan, Lake Athabasca, N. W. Ter., Lat. 58° 48'; crevices of rocks, Blackwater River, Lake Nipigon, Ont., 1884, a very glandular form.—*Macoun*.

Genus XVIII.—DICKSONIA, *L'Her.*, DICKSONIA.

1.—*D. PIOSIUSCULA*, *Willd.*, (Hairy Dicksonia, Gossamer-Fern, Hay-scented Fern), Hook., Fl. Bor.-Am., II, 264. Pursh, II, 671. Eaton, Ferns of N. A., I, 339. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 111.

D. pubescens, Swartz.

D. punctilobula, Kunze, Gray, Man., 669. Provancher, Fl. Can., 720. Macoun's Cat., No. 2331. Fowler's N. B. Cat., No. 767. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155.

Nephrodium punctilobulum, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 268.

Aspidium punctilobulum, Swartz, Syn. Fil., 60.

Dennstaedtia punctilobula, Moore, Lawson, Can., Nat., I, 287.

The Gossamer-Fern is a very delicate and beautiful species, with pale-green, feathery fronds, which wither quickly when plucked, decay in autumn, and give out a pleasant hay-like odour in drying. It is a rather common fern in eastern North America, growing in moist soil in pastures and open woods, and on rocky hillsides, reaching a height of $1\frac{1}{4}$ to 4 feet. Rootstock slender, branching, extensively creeping, naked except for a little hair at its growing extremity; stalks commonly forming about one-third or less of the height of the plant, scattered, stout, erect, darkened toward the base but gradually fading to straw-color, greenish when fresh, chaffless but somewhat puberulent; fronds ovate-lanceolate in outline, 1 to 3 feet long by 3 to 10 inches wide, long pointed, hairy and minutely glandular especially beneath, bi-pinnate; pinnae lanceolate and pointed; pinnules oblong, mostly obtuse, pinnatifid into oblong and obtuse, cut toothed lobes; sori minute, each on a recurved toothlet, usually one at the upper margin of each lobe of the pinnules.

Forking fronds and pinnae of this fern are far from rare, but beyond this it seems to be subject to little variation except that of size, and of a greater or less degree of pubescence and glandulosity.

In its range this fern seems to be confined to about the eastern third of our territory, not extending westward beyond the Georgian Bay. Very common in Nova Scotia.—*Rev. E. H. Ball*. Very abundant in New Brunswick.—*Fowler*. Common in extreme eastern Quebec.—*Macoun*. Lennoxville and Waterloo, Que.—*Hon. Wm. Sheppard*. Richmond and Drummond Cos., Que.—*J. A. Bothwell*. Sorel, Que.—*Lady Dalhousie*. Montreal, Que.—*MacLagan*. Abundant in Harrington Township and on Hamilton's Farm, River Rouge, Argenteuil Co., Que.—*W. S. M. D'Urban*. Abundant in Stewart's Bush, Ottawa, Ont., and at Casselman, Ont.—*J. Fletcher*. Near Prescott, Ont.—*B. Billings*. Near Kingston, Ont.—*J. Bell*. Common along the roadside between Flinton and the Addington Road, Addington Co., Ont.; low rich woods a little east of Norwood, Peterboro Co., Ont.—*Macoun*. Parry Sound, Georgian Bay, Ont.—*Logie*.

Genus XIX.—SCHIZÆA, *Smith*, SCHIZÆA.

1.—*S. PUSILLA*, *Pursh*, (New Jersey Schizæa, One-sided Fern), Gray, II, 659. Man., 669. Hook. and Baker, Syn. Fil., 428. Lawson, Can. Nat., I, 291. Eaton, Ferns of N. A., I, 185. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 113.

S. filifolia, De la Pylaie.

S. tortuosa, Muhl.

This is an extremely local, and very peculiar looking, little sedge-like plant, $1\frac{1}{2}$ to 4 inches high, growing in tufts in low grounds. The sterile and fertile fronds are unlike, the former resembling bunches of short curled leaves, the latter straighter and projecting above them like a slender culm. Rootstock very minute, horizontal, and creeping; sterile fronds linear, very slender, flattened, tortuous, scarcely an inch long by a quarter of a line wide; fertile fronds equally slender, but straighter, $1\frac{1}{2}$ to 4 inches long, bearing at the top a triangular-ovate fertile appendage, which is 2 to 4 lines broad at the base by usually a little less length, and consists of 4 to 6 pairs of closely placed oblong pinnae; the two halves of the appendage usually folded together, at least in the dried specimen.

For this rare American fern but one station is known in Canada, viz., on the shore of Grand Lake, twenty-three miles from Halifax, N. S., where it was discovered in August, 1879, by a Miss Knight. It has not been found since that time though carefully searched for by Mr. McKay, of Pictou, who says, however, that bush fires have swept over the place since it was got, which may account for its absence. It had previously been recorded by De la Pylaie as occurring in Newfoundland, and its discovery in Nova Scotia is particularly interesting as confirming the authenticity of that station.

Genus XX.—OSMUNDA, L., FLOWERING-FERN.

* Sterile fronds fully bipinnate with separate pinnules.

1.—*O. REGALIS*, L., (Royal-Fern, Flowering-Fern), Swartz, Syn. Fil., 160. Mx., Fl. Bor.-Am., II, 273. Gray, Man., 670. Hook. and Baker, Syn. Fil., 427. Provancher, Fl. Can., 721. Macoun's Cat., No. 2332. Fowler's N. B. Cat., No. 768. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155. Watt, Can. Nat., IV, 364. Eaton, Ferns of N. A., I, 209. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 113.

O. spectabilis, Willd., Pursh, II, 658. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 265.

O. regalis, var. *spectabilis*, Milde, Lawson, Can. Nat. I, 290.

O. glaucescens, Link.

An elegant, non-evergreen, pale green fern, commonly 2 to 5 feet high, growing in swamps, wet woods, low thickets, and by the margins of ponds and rivers, sometimes even in running water. The fertile and sterile fronds are unlike, the former producing at their summits a racemose panicle of fructification. Rootstock creeping and greatly thickened with imbricated stalk-bases; stalks erect, stout, tufted, commonly about half the length of the fronds, smooth or with a little brown deciduous cobwebby wool, their bases dilated to form stipular wings; sterile fronds ovate-oblong in outline, $1\frac{1}{2}$ to $3\frac{1}{2}$ feet long by 8 to 20 inches wide, smooth, bipinnate; pinnae stalked, with rather leathery, sessile or short-stalked pinnules, which are commonly oblong-oval, obtuse, obliquely-truncate at the base, and crenulate-serrate; fertile fronds like the sterile except that several of the upper pinnae are contracted and bipinnate, with the cylindrical divisions non-foliaceous and covered with bright brown sporangia.

The sterile pinnules vary greatly in size and shape, but none of these variations seem constant enough to justify any attempt at the formation of distinct varieties thereon. In size they run from 9 lines to 2 inches in length by 3 to 8 lines wide, while in shape

they may be broadly-oval or oblong-lanceolate. Their apices may be sub-acute and their bases very unequal, rounded, sub-cordate or auricled on the lower side, while the margins may be entire or lobed in their lower half. The American plant has been described as a distinct species, under the names *O. glaucescens* and *O. spectabilis*, also as a distinct variety *O. regalis* var. *spectabilis*, but it corresponds too closely to the European to admit of such separation. The distinctions of the European *O. regalis* have been found in its darker colour, greater size, more spreading pinnae, and auricled pinnules, but American specimens identical in all these respects are not at all uncommon. As regards the fertile fronds, sometimes some of the fruiting pinnae are but partly contracted and continue leaf-life with sporangia along their margins, a state analogous to var. *obtusilobata* of *Onoclea sensibilis*, or, again, the fruiting may imitate that of *O. Claytoniana*, the frond being fertile in the middle and barren above and below, var. *interrupta*, Milde.

This plant was formerly esteemed as possessing astringent and emmenagogue properties, but is now considered of little value. In the northern parts of England an infusion of the rhizome, which is very starchy, is a popular remedy for rickets, and an application to sprains and bruises, while in the north of Europe a similar infusion has been used as a starch.

The Royal-Fern is very common in most parts of the eastern half of our territory, but becomes rare toward its western limit, which, according to Richardson and Eaton, is the Saskatchewan. Observed north of Lake Superior at Round Lake, on the line of the Canadian Pacific Railway, twelve miles east of the Pic River, and at Current River, Thunder Bay.—*Macoun*. Muskeg Island, Lake Winnipeg.—*J. M. Macoun*.

* * Sterile fronds pinnate, with deeply pinnatifid pinnae.

2.—*O. CLAYTONIANA*, L., (Clayton's Flowering-Fern, Interrupted Fern), Swartz, Syn. Fil., 160. Pursh, II, 657. Gray, Man., 670. Hook. and Baker, Syn. Fil., 426. Lawson, Can. Nat., I, 291. Macoun's Cat., No. 2333. Fowler's N. B. Cat., No. 768. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155. Watt, Can. Nat., IV, 364. Eaton, Ferns of N. A., I, 219. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 113.

O. interrupta, Mx., Fl. Bor.-Am., II, 273. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 265. Pursh, II, 657. Provancher, Fl. Can., 721.

Struthiopteris Claytoniana, Bernh.

This is a handsome, non-evergreen species, commonly about 2 to 4 feet high, growing in circular tufts in low grounds, wet woods and thickets. The sterile and fertile fronds are unlike, the former growing generally on the outside of the circle, gradually curve gracefully outward in all directions to form a vase-like surrounding for the latter, which are taller, erect, and have a few of the middle pairs of pinnae contracted and covered with sporangia. Rootstock creeping, greatly thickened with imbricated stalk-bases; stalks stout, erect, usually a little more than half as long as the fronds, when young clothed with loose, brownish wool, with stipular wings at the base; sterile fronds oblong-lanceolate in outline, $1\frac{1}{4}$ to $2\frac{1}{2}$ feet long by 6 inches to 1 foot wide, woolly when young but smooth, except for a little of the wool in the axils of the pinnae and along the midribs, when mature, rounded or short pointed at the apex, pinnate; pinnae short-stalked, oblong-lanceolate, rather obtuse, deeply pinnatifid into ovate-oblong, obtuse, entire, oblique pinnules; fertile fronds like the sterile, except that 2 to 5 pairs of the central pinnae (which

wither early in the summer), are contracted and bipinnate, with the divisions cylindrical, non-foliaceous and covered with dark-green sporangia.

This fern is subject to slight variations in the shape of its pinnæ and pinnules. The former are occasionally acutish instead of obtuse, and Prof. Lawson, in Can. Nat., mentions a lax form in which they are remarkably short and somewhat triangular; the latter are sometimes seen obscurely crenulate toward the apex. The position of the fertile pinnæ, instead of being about the middle of the frond, may be near the top or bottom of it, and the number may be unequal on the two sides of the rachis. Rarely some, or even all, the fertile segments retain a foliaceous character and bear marginal fructification.

Though unaware of their ever having been used, the rhizomes of this fern possess properties somewhat similar to those of *O. regalis*, and the dried fronds have been utilized in the Lower Provinces as a winter fodder for sheep.

The Interrupted-Fern is very common throughout most parts of Canada, from Nova Scotia to Lake Superior, and probably finds its western limit in Manitoba. In the east it prefers swamps, but west of Lake Superior it is found in open woods. Not uncommon around Lake Nipigon and Thunder Bay.—*Macoun*. Collected by Bourgeau at Sturgeon Lake, some hundred miles north-west of Lake Superior, and, according to Milde, on Lake Winnipeg.

3.—*O. CINNAMOMEA*, L., (Cinnamon-Fern), Swartz, Syn. Fil., 160. Mx., Fl. Bor.-Am., II, 273. Pursh, II, 657. Hook., Fl. Bor.-Am., II, 265. Gray, Man., 670. Hook. and Baker, Syn. Fil., 426. Provancher, Fl. Can., 721. Lawson, Can. Nat., I, 290. Macoun's Cat., No. 2334. Fowler's N. B. Cat., No. 768. Ball, Trans. N. S. Inst. Nat. Sci., IV, 155. Eaton, Ferns of N. A., I, 227. Underwood, Our Nat. Ferns, etc., 114.

O. Claytoniana, Conrad, not of L.

Struthiopteris cinnamomea, Bernh.

The Cinnamon-Fern is a non-evergreen species, growing in large clumps, from $1\frac{1}{2}$ to 5 feet high, in cedar swamps, low grounds and moist thickets. The sterile and fertile fronds are unlike, the former, which are foliaceous, forming, as in *O. Claytoniana*, a green, vase-like surrounding for the latter, which are cinnamon-coloured, non-foliaceous and erect. The fertile fronds, which mature their fruit as they unfold, appear before the sterile and wither early in the season, before the latter complete their growth. Rootstock creeping, much thickened with imbricated stalk-bases; stalks stout, erect, the sterile about half as long as the fronds but the fertile about the same length, stipulate at the base, when young clothed with abundant rusty wool; sterile fronds oblong-lanceolate in outline, 1 to $3\frac{1}{2}$ feet long by 6 inches to $1\frac{1}{4}$ feet wide, densely rusty-woolly when young but nearly smooth at maturity, pointed or even acuminate, pinnate; pinnæ short-stalked, oblong-lanceolate, acute, deeply pinnatifid into ovate-oblong, obtuse, entire, oblique pinnules; fertile fronds very woolly when young, having all the pinnæ contracted and bipinnate, with the divisions cylindrical, non-foliaceous and covered with cinnamon-brown sporangia.

In the absence of fructification, this plant is not always easily distinguishable from *O. Claytoniana*, the most evident differences being that in *O. cinnamomea* the apex of the frond, as well as of each of the individual pinnæ, is decidedly acute or even acuminate, usually, too, the pinnæ are narrower. As stated by Mr. Davenport in the Torrey Bulletin,

Vol. IX, p. 101, a good distinguishing point between the sterile fronds is, that in *O. cinnamomea* at the base of each pinna there is a small, persistent bunch of wool, which is nearly or wholly wanting in *O. Claytoniana*.

Like the other Osmundas, variations in the pinnæ and pinnules are not very uncommon. The former may be more lanceolate than oblong-lanceolate, and the latter may be somewhat acute, obscurely crenulate and even in the lower ones elongated and pinnatifid, or more or less imbricated. Fertile fronds are occasionally found in which a few or most of the lower pinnæ are barren, thus imitating the normal method of fruiting in *O. regalis*, a state which constitutes the var. *frondosa*, Gray. Occasionally, too, fronds are found copying *O. Claytoniana* in being fertile in the middle, while more rarely the apex is barren and the base fertile. Var. *alata*, Hook., has the rachis slightly wing-margined, a not uncommon character of large fronds, while pinnæ, retaining a more or less foliaceous character, with a marginal fructification, are found from time to time. Var. *imbricans*, Milde, a very close approach to which is sometimes seen in American specimens, has rigid fronds, with the segments elongated and overlapping each other.

The rhizomes of this fern have been reputed to possess demulcent, sub-astringent, and tonic properties. Boiled in milk, they yield a fine mucilage, which is useful in diarrhoea.

Very common throughout Nova Scotia, New Brunswick, Quebec and Ontario to Georgian Bay, which probably is with us its western limit, though it is recorded by Lawson in the "Canadian Naturalist" as having been found at Two Heart River, Lake Superior, by R. Bell, Jr. Var. *frondosa* has been found at the following places: Windsor, N. S.—*How.* Halifax Water-Works, Halifax Co., N. S.—*P. Jack.* Molus River, Kent Co., N. B.—*Fowler.* Bismark, Ont., along the Canada Southern Railway.—*Macoun.*

*X — Note sur certains dépôts aurifères de la Beauce,**Par L'ABBÉ J.-C.-K. LAFLAMME, D.D.*

(Lue le 23 mai 1884.)

Bien que je n'aie rien d'absolument neuf à communiquer aux membres de la Société Royale à ce sujet, je me permettrai cependant de signaler en deux mots quelques observations personnelles, ainsi que quelques renseignements que j'ai été à même de recueillir de la bouche de personnes éminemment qualifiées. Avant d'aller plus loin, je crois qu'il n'est que juste de faire remarquer l'extrême importance que présentent les gisements aurifères de la Beauce. Les résultats qu'on y a déjà obtenus, malgré les obstacles de tout genre qui sont sans cesse venus entraver les exploitations des mineurs, sont plus que suffisants pour légitimer les plus belles espérances. Il n'y a pas de doute que des travaux judicieusement localisés et conduits avec discernement et prudence ne soient couronnés de succès.

En parcourant les différentes études, les différentes recherches scientifiques qui ont été faites sur la géologie de cette partie du pays, on reste surpris de la petitesse du travail accompli et de l'immensité de ce qu'il y aurait encore à faire. A part les quelques détails que donne le rapport de progrès de 1863, à part le travail de M. A. Michel, celui du Dr S. Hunt, publiés tous les deux en 1866, et un double rapport du Dr Selwyn, en 1871 et 1882, on ne trouve plus que quelques briques parsemées ça et là dans quelques volumes des rapports de la commission géologique, sans aucun lien commun qui les rattache et leur donne l'unité nécessaire à toute œuvre importante.

La petite brochure de M. W. Chapman, considérée au point de vue géologique, n'est qu'une compilation, une réunion assez indigeste de différents extraits des rapports que je viens de mentionner.

Cet état de choses est d'autant plus anormal que déjà depuis longtemps on réclame l'examen méthodique de ces importantes formations. "Il est vraiment regrettable, disait déjà M. Michel en 1866, que diverses causes aient empêché l'exploration générale de la région aurifère. D'autant plus, dit-il ailleurs, que, quand on considère la valeur des découvertes qui ont été faites dans la Beauce sans que le gouvernement s'en mêlât, il est raisonnable de supposer que, plus tard, on finira par en faire d'autres aussi sérieuses et peut-être encore plus importantes." Je n'ai donc qu'un but en écrivant ces quelques remarques : attirer encore une fois l'attention des géologues canadiens sur ce petit coin du pays, et y provoquer des travaux en rapport avec son importance minière réelle.

L'or des alluvions se trouve sur une assez grande superficie, mais, comme le faisait déjà remarquer sir W. Logan, il y a une vingtaine d'années, en dépôts locaux, d'étendue très irrégulière. C'est là, en effet, un des grands ennuis des mineurs. La richesse du gravier aurifère varie d'une manière vraiment désespérante dans l'espace de quelques pieds.

Les pépites d'or sont le plus souvent arrondies, ce qui indique un point de départ assez éloigné. En effet, il me semble très difficile d'admettre que ces fragments aient été arrondis sur place, comme quelques-uns semblent l'admettre. D'ailleurs, on trouve dans les mêmes alluvions des pépites anguleuses, non usées, provenant évidemment des veines de quartz placées directement sous ces alluvions ; celles qui sont usées doivent donc venir d'ailleurs.

On a déjà signalé le caractère spécial du gravier aurifère de la Beauce. Il semble que, dans la description qu'on en a donnée, on a eu particulièrement en vue les alluvions de la Gilbert, qui se trouvent ensevelies sous une épaisse couche de *boulder clay*, recouverte elle-même de plusieurs pieds de sol arable. Ce gravier aurifère serait donc antérieur au *boulder clay* lui-même, et appartiendrait ainsi au commencement du quaternaire, peut-être même à la fin du tertiaire.

Mais il n'est que juste de remarquer que les graviers aurifères des rivières du Loup et Metgermette ont une position bien différente ; ils reposent sur le *boulder clay*, au lieu d'être placé au-dessous, et, comme ils n'ont pas la même apparence que celui de la Gilbert, on est porté à croire que le drift aurifère de la Beauce appartient à deux époques distinctes.

On a parlé bien souvent du sable noir qui se trouve invariablement mélangé avec l'or. Déjà en 1866, le Dr S. Hunt faisait remarquer que ce sable provenait probablement de la trituration ou décomposition des formations voisines, toujours riches en oxydes de fer. Tout dernièrement on me remettait un morceau d'oxyde noir de fer (fer titané) dans lequel on voit une petite pépite d'or. Cet échantillon vient aussi de la Beauce et donne un exemple remarquable d'une alliance très curieuse entre l'or et les minéraux de fer.

Jusqu'à présent, pour séparer l'or de ce sable noir, dans la plupart des cas, on laisse sécher le mélange et par une insufflation ménagée avec beaucoup de délicatesse, on rejette le sable noir, qui est à peu près deux fois plus léger que l'or. Il faut cependant y aller avec de grandes précautions, vu que, dans certains cas, l'or se trouve en pépites pour ainsi dire microscopiques. C'est comme une poussière dont on ne vérifie la nature qu'à l'aide d'une forte loupe. Malgré sa ténuité, cette poudre métallique est en quantité assez notable pour que les mineurs aient intérêt à la recueillir avec grand soin.

On s'est demandé souvent d'où venait l'or de ces alluvions. Une petite partie a pu se séparer des veines de quartz qui traversent les rochers sous-jacents, mais la plus grande partie vient d'ailleurs.

S'il faut croire que ces transports ont eu lieu pendant le commencement de l'époque glaciaire, alors que le glacier a enlevé les parties superficielles des rochers décomposés préalablement par l'action séculaire des agents atmosphériques, la direction des rainures superficielles indiquera de quel point de l'horizon viennent ces amas considérables de drift. Or ces rainures sont très nombreuses et très nettement marquées en un grand nombre d'endroits. Nous les trouvons en différentes concessions de St-François le long de la Gilbert, dans les cantons de Cranbourne, de Linière, de Marlow, de Frampton et de Ware, et encore ailleurs. Leur direction générale est du N.-N.-E. au S.-S.-O. Bien que ces indications ne doivent être admises qu'avec beaucoup de précautions, elles sont cependant de nature à faire connaître les directions à suivre pour connaître les gisements aurifères qui ont enrichi les alluvions de la Beauce.

Espérons que les travaux qui commencent cet été sur le haut de la rivière Gilbert, et qui sont supposés se faire sur ce qu'on pourrait appeler les veines mères, nous édifieront pleinement sur ce sujet.

Les veines de quartz aurifère de la Beauce sont aussi très importantes. Elles sont nombreuses ; on peut presque dire que tout le gonflement superficiel qui caractérise cette partie du pays comprise entre les premières collines à St-Joseph et la frontière des Etats-Unis, est sillonnée d'une profusion de veines quartzeuses.¹ Comme direction générale, elles courrent du N.-E. au S.-O. C'est à peu près la ligne que suivent les anticlinales et les synclinales des nombreux plissements que les géologues constatent dans ces formations. Je crois que les fissures de ces veines sont contemporaines de ces plissements.

Leur rapport avec la stratification est extrêmement remarquable. Elles sont généralement parallèles aux lits, ce qui n'a pas peu contribué à faire douter de leur nature et de leur valeur. Il y a longtemps que MM. Hunt et Michel ont signalé cette curieuse disposition. Lors d'une exploration faite en 1880, j'ai eu l'occasion de vérifier moi-même la position relative des lits et des veines.

J'ai suivi pendant plus de vingt arpents une veine de quartz aurifère, dans le canton de Marlow. Cette veine disparaissait assez souvent, mais pour affleurer un peu plus loin. La direction générale était assez régulière et les indices assez nombreux pour me permettre de localiser exactement la bande quartzeuse.²

Elle était éminemment aurifère. J'ai répété à maintes reprises des essais mécaniques grossiers, et toujours j'ai trouvé des petites pépites d'or sur le fond du plat de lavage. De même, en lavant les alluvions qui entouraient cette veine, j'y ai toujours trouvé de l'or en quantité notable.

Les veines de quartz sont donc loin d'être rares à la Beauce. Le roc en est pour ainsi dire criblé. Vous les trouvez, d'après M. Michel, dans les seigneuries d'Aubin-Delisle, Aubert-Gallion et Vaudreuil, dans les cantons de Jersey, Marlow, Linière et Metgermette. J'ajouterais les cantons de Cranbourne, Ware et Watford où elles sont très nombreuses, souvent assez puissantes et très probablement aurifères.

Le quartz renferme plusieurs minéraux à part l'or, qui y est d'ailleurs distribué fort irrégulièrement. On y trouve la galène, la blende argentifère, des pyrites aurifères et encore quelques autres. Plusieurs de ces minéraux se décomposent par l'action de l'atmosphère, et comme l'or résiste à ces actions décomposantes, il reste dans la cavité quartzeuse sous forme de pépites grossièrement arrondies. J'ai pu constater moi-même cette origine pour quelques grains d'or passablement gros. L'explorateur doit, à ce propos, se tenir en garde contre certains propriétaires, qui, désireux de vendre les mines qui leur appartiennent, lui montrent des morceaux de quartz dans les cavités desquels ils ont eu soin de faire entrer à coup de poinçon des pépites d'or, pour faire mousser leur mine prétendue. C'est un peu ce qui s'est passé à la rivière du Loup, où des gens ont tiré, dans les sables du rivage, des coups de fusil chargés de pépites d'or, au moment où des explorateurs venaient faire les inspections préliminaires à des achats définitifs.

¹ Ici, je suis en désaccord avec le dernier rapport de M. Webster tel qu'il est reproduit par M. Selwyn, mais il est probable que mes recherches et les siennes ne se sont pas faites exactement dans les mêmes localités.

D'ailleurs, ce que dit plus loin M. Webster, dans le même rapport, laisse croire qu'il doit y avoir plusieurs veines aurifères. À propos des alluvions qui reposent sur le silurien supérieur, il affirme que, le long de la Chaudière, depuis le lac Mégantic jusqu'à St-Joseph, on ne peut guère laver un plat d'alluvion sans y trouver des parcelles d'or.

² Les deux lèvres étaient des argillites dont les feuillets couraient parallèlement à la direction générale de la veine.

Ces veines quartzeuses sont tout particulièrement développées dans le silurien supérieur. C'est dans ce dernier terrain qu'elles sont tout spécialement abondantes. A ce propos, il serait fort important de rechercher en détail les limites des formations siluriennes à la Beauce, car il me semble que les veines qui traversent le silurien supérieur sont plus importantes au point de vue économique que les autres. Il est assez probable que cette recherche géologique ne présenterait pas de bien grandes difficultés, vu qu'il ne manque pas d'endroit où l'on pourrait se procurer des fossiles nombreux et en bon état de conservation. Je citerai tout spécialement plusieurs localités en la paroisse de St-George.

Je me permettrai, en terminant, d'attirer l'attention sur un autre point. C'est le rendement en argent des mines de la Beauce. Tout le monde sait que l'or de la Beauce renferme une assez forte proportion d'argent. Or ce dernier métal a déjà été trouvé en plusieurs endroits, non pas à l'état natif, mais sous la forme de sulfures plus ou moins compliqués. J'ai eu occasion d'examiner personnellement une veine argentifère assez remarquable, dans le canton de Marlow. Sa direction est sensiblement différente des veines de quartz aurifère ; de plus elle renferme relativement peu de quartz, mais elle est composée en grande partie d'un sulfure compliqué de fer, d'arsenic et d'antimoine qui contient une proportion notable d'argent. Il y a trois de ces veines qui se trouvent au même endroit, à quelques pieds de distance l'une de l'autre.

La galène trouvée à la Beauce est argentifère, et il ne faudrait pas non plus perdre cela de vue dans les recherches dirigées de ce côté.

En voilà assez pour faire voir qu'il y a dans cette partie de notre pays plusieurs problèmes à résoudre, également intéressants au point de vue théorique et au point de vue économique.

XI — Note sur un gisement d'émeraude au Saguenay,

Par L'ABBÉ J.-C.-K. LAFLAMME, D.D.

(Lue le 23 mai 1884.)

Dans le cours d'une exploration géologique, faite pendant l'été de 1883, dans la région du Saguenay, j'ai eu occasion d'y constater l'existence de certains minéraux rares, du moins au Canada, et sur lesquels je crois devoir appeler l'attention de la Société Royale.

Ce gisement intéressant se trouve à quelques milles au nord-ouest de l'extrémité inférieure du lac Kénogami, à peu près à l'endroit où apparaissent, dans le gneiss du laurentien inférieur, les premières bandes labradoritiques du laurentien supérieur. Un rocher abrupt borde le chemin public du côté du nord-est et atteint une hauteur de deux ou trois cents pieds. Il se compose, comme la plupart des rochers voisins, de masses gneissiques, et sa surface a été fortement arrondie par l'action érosive du glacier quaternaire. Sur les flancs de cette colline se voit une veine assez mal définie qui se compose de mica, de quartz et de feldspath en gros cristaux. Ceux-ci atteignent de très fortes dimensions. La pâte de cette veine est comme un granit à très gros grains.

Le quartz et le feldspath ne présentent rien d'extraordinaire, mais le mica est remarquable en ce qu'il renferme dans sa masse une quantité considérable de grenats. Il est presque impossible de cliver une masse, même relativement petite, de ce minéral, sans trouver un grand nombre de feuillets qui tiennent emprisonnés de jolis grenats, très limpides. Malheureusement leur volume est trop restreint pour qu'ils puissent être utilisés.

Au même endroit se trouve encore l'émeraude. La forme cristalline en est parfaitement définie: Prismes droits à six faces, à surfaces latérales profondément cannelées. La couleur est vert d'eau, ce qui rapprocherait ce minéral de l'aigue-marine.

Les cristaux atteignent des dimensions remarquables. J'en ai vu qui avait plus de deux pouces de diamètre et une longueur de huit pouces.

Leur forme est tellement tranchée que les cultivateurs des environs, frappés par l'apparence de ces pierres longues et régulières, disaient avoir trouvé une mine de chevilles de pierre.

Les travaux qu'on a fait en cet endroit sont nécessairement très restreints, vu que les propriétaires du terrain sont pauvres, ce qui leur enlève toute possibilité de faire des recherches dispendieuses. Cependant, il n'y aurait rien de surprenant si des explorations suivies et bien conduites amenaient la découverte de dépôts d'une certaine valeur.

A ce propos, il est important de remarquer que ce gisement minéralogique n'a pas tous les caractères d'une veine régulière. Il est bien vrai qu'on peut constater l'existence du mélange de gros cristaux de quartz, de mica et de feldspath sur une longueur d'au delà d'un mille perpendiculairement à l'arête rocheuse dont j'ai parlé plus haut, mais les limites de cette prétendue veine sont loin d'être nettement définies. Souvent le passage du gneiss

aux gros cristaux se fait par une série de changements presque insensibles. A tel point qu'on serait porté à regarder ces gisements comme des agglomérations, des concentrations cristallines ; ce sont comme des endroits où, grâce à une modification spéciale de l'action métamorphique, les différentes espèces minérales ont pu revêtir leurs caractères distinctifs d'une manière plus parfaite.

Rien de surprenant, dans cette hypothèse, si les quelques mines qu'on a fait partir à l'endroit que j'ai examiné ont accusé un changement assez notable entre les pierres de la surface et celles de l'intérieur. Contrairement à ce qu'on attendait, on a constaté que les cristaux d'émeraude sont plus rares à quelques pieds au-dessous de la partie superficielle.

Quelle que soit l'importance ou la valeur de ce fait minéralogique, j'ai cru qu'il était assez important pour en donner communication à la Société Royale. D'autant plus que c'est la première fois, je crois, qu'on trouve un gisement d'émeraude bien caractérisé au Canada.

XII.—Notes on the Occurrence of Certain Butterflies in Canada.

By W. SAUNDERS, London, Ontario.

(Read May 21, 1884.)

Important changes have evidently taken place in the recent past affecting the geographical distribution of some of the butterflies now regarded as Canadian, and similar changes are also occurring at the present time. It is well known that some butterflies occur in considerable abundance every year in many localities, while others, usually rare, occasionally become plentiful. Some are restricted within certain limited areas, others, though extremely rare, are found at widely distant points, while others again, once rare and formerly found only in the most southern portions of our country, are now much more common and have been taken in some of the more northern sections of Ontario and Quebec. Seeing that these gradual changes in the location of species are occurring, it is important that all who are interested in this department of biological study should record any observations they may have the opportunity of making, so as to aid in preparing the way for a fuller knowledge of the geographical distribution of our species, and of the causes which affect such distribution.

Papilio cresphontes, formerly known as *P. Thoas*, is a notable instance of a butterfly once extremely rare in our Province, and found only in its most southern county, having within fifteen or twenty years disseminated itself throughout the greater part of Ontario. I well remember the great interest with which collectors looked upon the first Canadian specimens of this butterfly. They were taken more than twenty years ago in the neighbourhood of Amherstburgh and were regarded as great rarities. This insect was first described by Cramer, and was figured by Boisduval and LeConte in their work on the Butterflies of North America, published in 1833, where it is referred to as a common insect in the Southern States, feeding in the larval condition on the orange and lemon trees. It is still abundant in the South, and is regarded as a noxious insect on account of the injury it does to the foliage of trees of the Citrus family; the larva is known there under the common name of "the orange dog."

The species composing the Rue family, *Rutaceæ*, to which the genus *Citrus* belongs, all have their leaves dotted with pellucid glands containing pungent or bitter aromatic volatile oils. The genera are very unlike each other. We have in this country, besides the orange and lemon, the northern and southern prickly ash, *Xanthoxylum Americanum* and *Carolinianum*; the hop-tree or wafer-ash, *Ptelea trifoliata*; and two introduced plants, the garden Rue, *Ruta graveolens*, and *Dictamnus fraxinella*, the latter being cultivated in gardens as an ornamental herbaceous plant. Wandering from its home among the orange groves, this butterfly is enabled to recognise the allied genera in this family as suitable

food for its larvæ, and in the West lays its eggs on the prickly ash or on the hop tree, or with equal readiness selects the herbaceous dictamnus, and occasionally the heavy-odored garden Rue.

Doubtless these different plants are distinguished by their odor. It is difficult to imagine in what other way an insect could be attracted to a plant brought from some distant shore, of which none of its ancestors have had any knowledge. That insects possess the power of distinguishing and appreciating odors is evident. The carrion beetle traces out the decomposing substance wherever it may be placed on the surface, and butterflies, moths, and other insects swarm around sweet exudations or deposits. It may be asked how is it that the permanent migration of this insect northward has been so long delayed, and what circumstances have brought about the result. There was no lack of food plants, for the shrubs it now feeds on have been growing here for thousands of years; neither is there any marked change in the climate. The question as yet remains unanswered. In one respect the instinct of this butterfly appears to be at fault. It seems to be unable to appreciate the difference in climate between the south and the north, and continues to deposit eggs until quite late in the season, too late to admit of the larvæ maturing before winter. Last year I found some eggs and newly hatched larvæ as late as September 2nd. Most of the larvæ hatched at this period did not attain much more than half their growth before severe frost rendered them torpid, when they became the prey of a species of Hemiptera which pierced them and sucked them almost dry. Several specimens which were a few days older escaped attack and grew with unusual rapidity, attaining sufficient growth to admit of their entering on the chrysalis state, in which condition this insect passes the winter. A similar fault is also observed in the common cabbage butterfly, *Pieris rapae*, a comparatively recent importation from the milder climate of England, which continues to deposit eggs on the cabbage until cold weather puts an end to its powers.

Another of our large and handsome species is *Papilio philenor*, a butterfly which is extremely rare in Canada, so much so that in the course of more than twenty-five years' experience I have not met with a single example. Two or three specimens were taken in the neighbourhood of Woodstock, Ont., many years ago, and a most remarkable occurrence of this insect in great abundance in West Flamborough, Ont., in 1858, is recorded by the Rev. C. J. S. Bethune, in the "Canadian Naturalist and Geologist" for August of that year. He says, "these butterflies appeared in countless numbers about the lilac trees as long as they continued in blossom and then suddenly disappeared. They lasted from the 7th to the 18th of June, but very few appearing after that date." He also states that they were numerous at that time about Toronto. There is no record of any similar occurrence of this insect during the twenty-five years which have since passed. It is not an uncommon butterfly in Ohio, and this flock may have come across Lake Erie, but it is most unusual to find any butterfly so plentiful during the first brood, as to admit of flocks like this travelling so far from their usual breeding grounds. The larva of *philenor* feeds on different species of *Aristolochia*, none of which I believe are native to Ontario. *Aristolochia siphon*, known as Dutchman's Pipe, is cultivated as an ornamental climber in some gardens, but whether there were any growing at that time in the vicinity of Flamborough is not known. Had its natural food-plants been abundant, the sudden appearance of such a host would probably have resulted in the species becoming a common one throughout western Ontario.

On June 29th, 1882, while collecting at Point Pelee, I was astonished at capturing in fair condition a specimen of *Terias Mexicana*, an insect, as far as known, hitherto unrecorded anywhere in this western region. Mr. W. H. Edwards, in his catalogue of the Butterflies of America North of Mexico, gives as localities for this species, "Texas to Arizona, California, occasionally in Kansas and Nebraska." It is scarcely possible that the specimen taken by me during a two day's sojourn in that locality was the only one existing there; it is altogether likely there were others, and that the butterfly has established itself in that district. This seems to be another example of a southern butterfly migrating northwards, and it is quite possible that within a few years it may cover a much more extended area, and perhaps become as common as the once rare *Papilio cresphontes*.

Three specimens of another butterfly, new to our Canadian lists, were taken at the same time and in the same locality; these were *Thecla smilacis*, Boisduval, or *T. auburniana*, Harris, a species recorded as occurring in the Atlantic States, the Mississippi valley, and in Texas.

Twenty-three years ago, on May 24th, while collecting in a swamp in the outskirts of London, I captured two specimens of a handsome little *Thecla*, which proved to be a new species, and was named by Mr. W. H. Edwards of West Virginia, *Thecla lata*. For eight or ten years following I regularly visited that locality about the same date, but never saw another specimen. That swamp has long since disappeared, and its site is now thickly covered with dwellings. The next year a single example of the same species was captured near the city of Quebec. Although nearly a quarter of a century has since passed away, and the number of observers in the meantime has greatly increased, we have no knowledge of any other specimens of this *Thecla* having been taken in Canada, but during this interval the insect has been captured in West Virginia, and in one locality in Maine. The flight of a *Thecla*, being short and jerky, seems to be incompatible with the idea of the insect travelling any great distance, and, if this species had always been as rare as it now is, it could scarcely have distributed itself over such an immense area. Doubtless we have here an example of a butterfly once common, but which, from some unexplained cause, has become almost extinct.

XIII.—*Note on a Decapod Crustacean from the Upper Cretaceous of Highwood River, Alberta, N. W. T.* By J. F. WHITEAVES.

(Read May 21, 1884.)

Remains of crustaceans allied to the lobster and crab of recent seas, though comparatively frequent in the Cretaceous rocks of Europe and the United States, have not yet been recorded as occurring in deposits of the same age in Canada.

In 1876, however, while engaged in studying the fossils collected by Mr. James Richardson from the Lower Shales of Skidegate Inlet, in the Queen Charlotte Islands, which are now believed to be the equivalents of the Gault, and in attempting to remove the matrix which covered one side of an Ammonite, the writer had the good fortune to expose to view a nearly perfect specimen of a small crab, which has been sent to Dr. Henry Woodward, of the British Museum, for examination and description.

The fossil, which it is the more immediate object of this paper to describe, is a rather remarkable example of a macrurous decapod or lobster-like crustacean, collected by Mr. R. G. McConnell, in 1882, from the Cretaceous shales of the Highwood River, a tributary of the Bow.

The specimen originally consisted of an elongate-oval and flattened concretionary nodule of soft argillite, with a small piece broken off from one end, but enough of the matrix has been removed to show most of the carapace and the upper surface of a few of the abdominal segments. The anterior extremity of the carapace, with the rostrum, is unfortunately not preserved, and the tail, with some of the posterior abdominal segments, was broken off when the nodule was found. The ambulatory feet are preserved, but it was found to be scarcely possible to remove the soft shale from around them without running the risk of spoiling the specimen.

The carapace, like that of most of the macrura, is elongated and comparatively narrow, with nearly parallel sides, and, when perfect, its length must have been about twice as great as its breadth. A little in advance of the midlength a single, broadly V-shaped, deep and rather wide groove or furrow crosses the carapace transversely. The posterior half of the carapace is depressed and rather distinctly three-keeled in a longitudinal direction, though it is most likely that these appearances are mostly or wholly due to a considerable and abnormal compression from above. Be this as it may, in the specimen collected by Mr. McConnell, a central keel, or narrow but prominent raised ridge, which is about three times as broad posteriorly as it is anteriorly, and which is bounded on each side by a deep and angular furrow, extends from the posterior end of the carapace to the centre of the V-shaped groove which transverses it. This central keel is much more strongly marked than the broad and comparatively obtuse lateral keels, which latter are placed near the outer margin of each side. The surface of the posterior half of the carapace (and perhaps that of the anterior also) is covered with rather distant, small, isolated conical tubercles, which, under the lens, look as if they might have each borne a bristle at the summit, and

which, occasionally, are surrounded by a minute annulus at the base; and the three keels each have a single series of larger conical tubercles, whose pointed apices are directed forward.

In front of the transverse and V-shaped furrow the carapace is very badly preserved, and the anterior margin with the rostrum is broken off. The two lateral and tuberculated keels appear to be prolonged to within a short distance of the front margin of the carapace, though they are somewhat less distinct in front of the transverse furrow than they are behind it. On the anterior side of the furrow the central keel is absent, and the median portion of this part of the carapace bears a number of comparatively large and prominent, distinct and conical tubercles, which are somewhat peculiarly arranged. Next to the furrow, and in advance of it, in the median line, there are five tubercles arranged, in two convergent rows of two pairs and an odd one, which, if connected by lines, would have much the shape of an isosceles triangle, with its base near to the furrow. Between the space bounded by these five tubercles and each lateral keel, there is a shallowly concave and rather broad depression of the carapace. In front of these five tubercles, again, there are four others and still larger ones, (the two anterior ones apparently of considerable size), arranged somewhat in the form of a square, any of whose sides would be greater than the base of the isosceles triangle indicated by the other five.

The upper surface of each of the abdominal segments bears a tubercle in the centre, on its anterior edge, and another one on the margin of each of the sides. The most prominent characteristic of the species, in fact, is the possession of three widely distant, longitudinal and tuberculated keels, which extend over nearly the whole length of the upper surface of the body.

To the right of the carapace, in front, there are indications of what appears to have been a large pinching claw, and, if the appearances presented are correctly interpreted, the sides of the fixed ramus of that claw are also coarsely tuberculated.

Until its exact generic position shall have been settled by the collection of more perfect specimens, it may be convenient to designate the present species as *Hoploparia* (?) *Canadensis*, though it is by no means certain that it belongs to McCoy's genus of that name.

XIV.—*Description of a New Species of Ammonite from the Cretaceous Rocks of Fort St. John, on the Peace River. By J. F. WHITEAVES.*

(Read May 23, 1884.)

Several specimens of an apparently undescribed Ammonitoid shell were collected by Mr. (now Dr.) A. R. C. Selwyn, in 1875, at Fort St. John, mostly from large concretionary nodules in shales which, from their position, may possibly represent the Fort Benton Group of the Upper Missouri Cretaceous. The only other fossils obtained from these shales are a Pecten, an Oxytoma, one, or perhaps two, species of Inoceramus, and a cast of a Natica or Lunatia, all of which are too imperfect to be specifically determined. When found in nodules, these Ammonites occur in the condition of imperfectly preserved and much flattened casts of the interior of the shell, which vary in size from one inch and a half to nearly eight inches in their greatest diameter. The nodules have been split open in such a way as to expose to view only one side of each cast, upon which no vestiges of the sutures of the septa can be traced.

At all stages of growth the whorls of the species now under consideration appear to have been so strongly involute that the inner ones are nearly, if not quite, covered by the outer volution. The umbilicus or umbilical depression, consequently, is very small and narrow, but as its boundaries are indistinctly defined, and as the specimens are generally much crushed and distorted, it is difficult to estimate its proportionate width with much accuracy.

The smallest specimens are compressed at the sides and regularly ribbed, but the ribs, which are somewhat flexuous, are much narrower than the broad, shallow grooves between them, and each rib bears a prominent and narrowly elongated tubercle close to the periphery, and at a right angle to the side of the shell. At this stage of growth the characters of the central portion of the periphery are unknown.

Two half-grown individuals, which measure respectively four and four and a half inches in their greatest diameter, though not altogether free from distortion, are much less abnormally compressed than any of the others. Judging by these specimens, which are almost entirely free from the matrix, and which look as if they might have been collected from the bedded rock, the breadth or thickness of the shelly tube, of which the outer volution is composed, must have been considerable, and nearly or quite equal to its dorso-ventral diameter. The periphery is broadly compressed, as are also the sides, so that the outline of the outer portion of the aperture is nearly square, but this may be the result of a slight amount of distortion, and the siphonal edge may have been regularly rounded in its normal condition. With this advance in age, the ribs become converted into broad and rounded, but not very flexuous, prominent and obliquely transverse, radiating folds. In the smaller of the two specimens, the primary folds bifurcate widely at the umbilicus, and for the most part alternate with shorter and simple intercalated plications. The points at which the primary folds bifurcate are each marked by a single transversely elongated

tubercle, whose summit is obtusely rounded, and each branch bears a similar tubercle near the outer edge of each side of the periphery. The secondary folds also each bear a single tubercle on both sides, near the margin of the periphery, but become obsolete and consequently devoid of tubercles on the umbilical margin. In the larger of the two half-grown specimens, the primary folds are simple and do not bifurcate, but bear transversely elongated tubercles on the umbilical margin, and alternate with shorter secondary plications. In both specimens the primary and secondary folds are continuous across the periphery, and the siphonal region is entirely devoid of any kind of keel.

On the largest examples collected, the radiating folds become nearly or quite obsolete, and the outer volution bears a circle of seven or eight widely distinct, very large and prominent conical tubercles around and on the umbilical margin, and about double that number on each side, near the outer edge of the periphery. In addition to the tubercles, the surface is marked with coarse and irregularly disposed radiating striæ, together with a few indistinct remains of the folds which characterized it at an earlier stage of growth. At all stages of growth the tubercles, whether large or small are placed at a right or nearly right angle to the sides of the shell.

The generic position of this species must, of course, remain doubtful until the sutural line of the latter shall have been observed. In the meantime, however, judging by analogies in external form and surface ornamentation, the present species seems to be somewhat nearly related to the *Buchiceras Swallovii* (the *Ammonites Swallovii* of Shumard) of the Utah Cretaceous, and may, therefore, be provisionally referred to that genus, under the name *Buchiceras (?) cornutum*, although it is quite as likely to be an *Acanthoceras* or an *Hoplites*. The close involution of its whorls and the ornamentation of their sides are very like those of some species of *Placenticeras*, but the broad siphonal edge of the Peace River shell seems to forbid its reference to that genus. The most prominent characters of *B. cornutum* are its small umbilicus and the large size of the tubercles on the adult shell. In *B. Swallovii*, the umbilicus is stated to be so large as to exhibit "a large part of each of the inner volutions"; the nodes or tubercles on the sides of the shell are comparatively small, and there is a double row of tubercles near the margin of the periphery, whereas in *B. cornutum* there is only a single row.

ABSTRACTS, 1884.

I.—The Geology and Economic Minerals of Hudson Bay and Northern Canada.

By ROBERT BELL, M.D., LL.D., C.E., Assistant Director of the Geological Survey.

(Read May 23, 1884.)

Since the reading of this paper before the Royal Society, the author has been named as the scientist and medical officer to accompany the Government expedition to be sent to Hudson Bay during the present summer, and as he will then enjoy rare opportunities for obtaining new information in regard to the geology of these regions, he considers it best to give only the following abstract of his paper, and to defer the publication of the map which accompanied it until a future time, when fuller details may be given.

The paper contained a sketch of the geology of those great tracts of the Dominion stretching northward from the organized provinces into the polar regions, and which may be properly designated Northern Canada. With reference to the country around Hudson Bay, the author's remarks were based entirely upon his own observations. In regard to the Northwest Territories his information was derived partly from his own explorations and partly from the journals of earlier travellers, while the geology of the Arctic regions was taken from the maps and writings of the scientific men who had accompanied the various expeditions of discovery to the northern seas. In illustration of the paper, a map of North America was exhibited, on which the author had colored the distribution of the rock-formations, as far as known up to the present time. The character and extent of the successive divisions were then described in their chronological order, beginning with the oldest.

Hitherto it had been customary to represent the geographical area of the main body of the Laurentian system as consisting of two wide arms extending north-eastward and north-westward from the great lakes, but it might be more correctly described as of a somewhat circular form, including Greenland, which appears to be mostly Laurentian. Hudson Bay lies in the centre of the Laurentian area of the mainland, but its shores are fringed to a considerable extent by newer rocks.

It was evident, as Dr. Bell shewed by his geological map, that the distribution of the Huronian series was intimately connected with that of the Laurentian, being found mostly within the general limits of the latter. The rocks of this system appeared to rest conformably upon the Laurentian in all cases which he had observed. The Huronian might be characterized as the great metalliferous series of Canada. The largest areas of

these rocks which had been distinctly traced out lie between the upper lakes of the St. Lawrence and James Bay, but other areas are known to exist far to the north-west and north-east. They occur in considerable force on the northern side of Athabasca Lake, and rocks which appear to correspond with them are abundant to the north of Great Slave Lake. Dr. Bell had found a basin of Huronian rocks, measuring about 180 miles in length, to the north-east of Lake Winnipeg. They are reported in various parts of the Labrador peninsula as far as the Ungava River, and the author had found them on the east side of Hudson Bay, at Cape Hope, the Paint Hills and Richmond Gulf, and had obtained specimens of similar rocks from near Mosquito Bay. Specimens which he had procured through the officers of the Hudson's Bay Company and the Eskimo from the west side of the Bay between Chesterfield Inlet and Knap Bay, indicated the existence of the Huronian series along that coast.

At Marble Island, on the same side of Hudson Bay, and opposite the part of the coast which has just been referred to, a white rock is reported to be largely developed. The author had received specimens of it from officers of the Hudson's Bay Company, and found it to consist of a fine-grained white quartzite, resembling saccharoidal marble, from which circumstance the island has probably derived its name. This rock appears to be identical with the quartzites which form so conspicuous a feature in the typical Huronian of Lake Huron, and we may have, on this part of Hudson Bay, a repetition of the same series. Dr. Bell had found boulders of white quartzite thickly scattered on the surface at the Methy Portage, and he had been informed by Mr. Roderick Ross that similar boulders were abundant in various parts of the country to the north-east of Lake Athabasca.

Around the mouth of the Churchill River, on the same side of the Bay, and for some miles along the coast to the east of it, are found massive and also thinly-bedded grey argillaceous quartzites with conglomerate beds (the well-rounded pebbles of which are mostly of white quartz), interstratified with an occasional thin shaly layer of a rather darker color than the mass. These strata may form part of the Huronian series, but they also resemble the gold-bearing rocks of Nova Scotia, and, like them, hold veins of white quartz. Assays of samples from six of these veins, all of which contained more or less specular iron, did not, however, show any traces of the precious metal.

On the Little Whale River and in Richmond Gulf, on the east side of the Bay, another set of rocks is found following the Huronian and underlying unconformably the Nipigon series, which occurs in great force on this part of the coast. This intermediate formation consists of great beds of hard red silicious conglomerate and red and grey sandstones with some red shales, and appears to have a considerable volume.

Captain H. P. Dawson, R.A., who had charge, during 1883, of the Observatory station of the Circumpolar Commission at Fort Rae, on Great Slave Lake, collected specimens of the rocks *in situ*, and made notes on the geology of the surrounding country at Dr. Bell's request. On the shores and islands of the long northern arm of the lake, he found a red conglomerate which may be equivalent to that which occurs at Richmond Gulf; also fine-grained grey and green quartzites. Mr. A. S. Cochrane, one of the writer's assistants, found a hard red sandstone and conglomerate with white quartz pebbles at the east end of Lake Athabasca, and similar rocks are reported to occur on the Clearwater River above the Methy Portage, and again to the south of Cree Lake, which lies between Isle à la Crosse and Lake Athabasca. Sir John Richardson describes a rock between the eastern

part of Great Bear Lake and Coronation Gulf, which appears to correspond with the hard red conglomerates and sandstones just described.

The Nipigon formation is largely developed along the East-main coast of Hudson Bay, between Cape Jones and Cape Dufferin, and consists of compact non-fossiliferous bluish-grey limestone, coarse cherty limestone-breccia, quartzites, shales, diorites, amygdaloids and manganeseiferous clay-ironstones. The limestones of Lake Mistassini, in the interior of the Labrador peninsula, bear a strong resemblance to those of the East-main coast, and are probably of the same age. Similar limestones, associated with trap, are described by Richardson as occurring on the shores of the Arctic Sea, between the Mackenzie and the Coppermine Rivers. The native copper of the former stream is associated with rocks, which, from Richardson's description, appear to be similar to those of the Nipigon series. Non-fossiliferous limestones, like those of this formation, form the greater part of the spurs of the Rocky Mountains, which run north-eastward across the lower part of the Mackenzie River, and we may have here a great development of the Nipigon formation.

A border of Silurian rocks (principally limestones) extends along a considerable portion of the western shore of Hudson Bay, and stretches inland one hundred miles on the Nelson River. To the west and south-west of James Bay, Silurian limestones and marls form a wide belt between the great Devonian basin of that region and the Laurentian rocks of the interior, their base, or western limit, on the main Albany River, being 200 miles, in a straight line, from the sea, and 230 miles on the Kenogami or principal south-western branch of the same stream. On the western side of the Laurentian nucleus, Silurian limestones run north-westward through Manitoba and may be traced as far as Isle à la Crosse Lake. But these strata are most widely spread in the north over the great islands beyond the Arctic Circle, between Baffin Bay and the open ocean to the west, and the polar sea to the north.

Devonian rocks, consisting of limestones, shales and marls, with gypsum and clay-ironstone, form a large basin to the south-west of the head of James Bay. Strata of this age are found here and there, following a north-westerly course, all the way from the southern part of Manitoba to the mouth of the Mackenzie River. They do not, however, appear to occupy so extensive an area as had been supposed by the earlier explorers. What they had described as "bituminous shales," belonging to this system, were found by Dr. Bell to be really soft, fine-grained, Cretaceous sandstone, saturated and blackened by petroleum, and which, after exposure to the weather, scaled off in flaggy pieces, which, at a short distance, resemble coarse shale. In this region the Devonian rocks, rich in fossils, lie in immediate and almost conformable contact with these blackened strata, so that this error was easily made. The same conditions may extend northward, from the mouth of the Mackenzie to Banks Land, and the Melville archipelago and the supposed Carboniferous rocks of these regions may consist of lignite-bearing Cretaceous sandstones, associated with Devonian strata, in which some of the fossil forms resemble others in the Carboniferous.

Fossils, supposed to be of Liassic age, have been found at Capes York, Horsburgh and Warrender, in bright red sandstones, which form conspicuous features in the landscapes at these points; and, again, on Exmouth, Bathurst and Prince Patrick Islands; and Richardson states that Liassic strata occupy a basin along the 77th parallel of latitude, all the way from the 95th to the 120th meridian.

The Cretaceous deposits are very widely spread throughout the whole length of the Northwest Territories. They fill up the greater part of the wide depression between the Rocky Mountains and the Laurentian hills, all the way from the United States boundary to the Arctic Ocean. Southward, they continue to the Gulf of Mexico, so that the Cretaceous system forms a wide belt running north and south completely through the continent.

The deposits overlying the Cretaceous system in the Saskatchewan and Alberta districts, which have been classed as Tertiary, are supposed to occur in some places in the valley of the Mackenzie, one of which is at the junction of the Bear Lake River. Tertiary strata are well known to occur at Disco and neighboring places on the west coast of Greenland, and lignite, probably of the same age, is reported to be found near Cumberland Bay, on the west side of Davis Strait.

The Post-tertiary deposits of many parts of the northern regions, which had been traversed by Dr. Bell, were described as of much interest. In the valleys of the Moose and Albany Rivers, they contained beds of lignite resembling the lignites of the Tertiary period in the western territories. Dr. Bell had obtained the remains of both the mastodon and the mammoth around Hudson Bay. The latter had also been noted at a few places in the Northwest territories, and a number of bones and tusks of mammoths had been found on the Rat or Porcupine River, a tributary of the Yukon, near the eastern border of Alaska.

In referring to the economic minerals, Dr. Bell said that even the coarser ones, such as granite, cement-stone, gypsum, clays, marls, ochres, sand for glass-making, moulding, etc., might yet have their value in some parts of the regions under consideration, and he had always carefully noted them. Soapstone, mica, plumbago, asbestos, chromic iron, apatite, salt and iron pyrites in economic quantities had been discovered in different localities. Various ornamental stones had been noted, amongst them lazulite, malachite, jade, agate, carnelian, chrysophrase, etc. Lignites, it was well known, are found in many places in the great region constituting the valley of Athabasca-Mackenzie, and on the coast and islands of the Arctic Sea; also at Disco, in Greenland, and probably near Cumberland Bay. The Post-tertiary lignites of the Moose River have been already mentioned. Anthracite of good quality, but apparently only in small quantities, associated with rocks of the Nipigon series, had been found on Long Island, on the east side of Hudson Bay. Petroleum, which proceeded from the Devonian strata, as it does in Ontario, Pennsylvania and Ohio, was very abundant along the Athabasca and Mackenzie, and had also been found on the Peace River, and in other localities in the far Northwest, some of which had been described by the author, in the "Canadian Journal", a few years ago. Vast quantities of asphalt, resulting from the drying up and oxidation of the exuding petroleum, were found on the Athabasca, around Great Slave Lake, and at some places in the northern forests, far from any large river or lake.

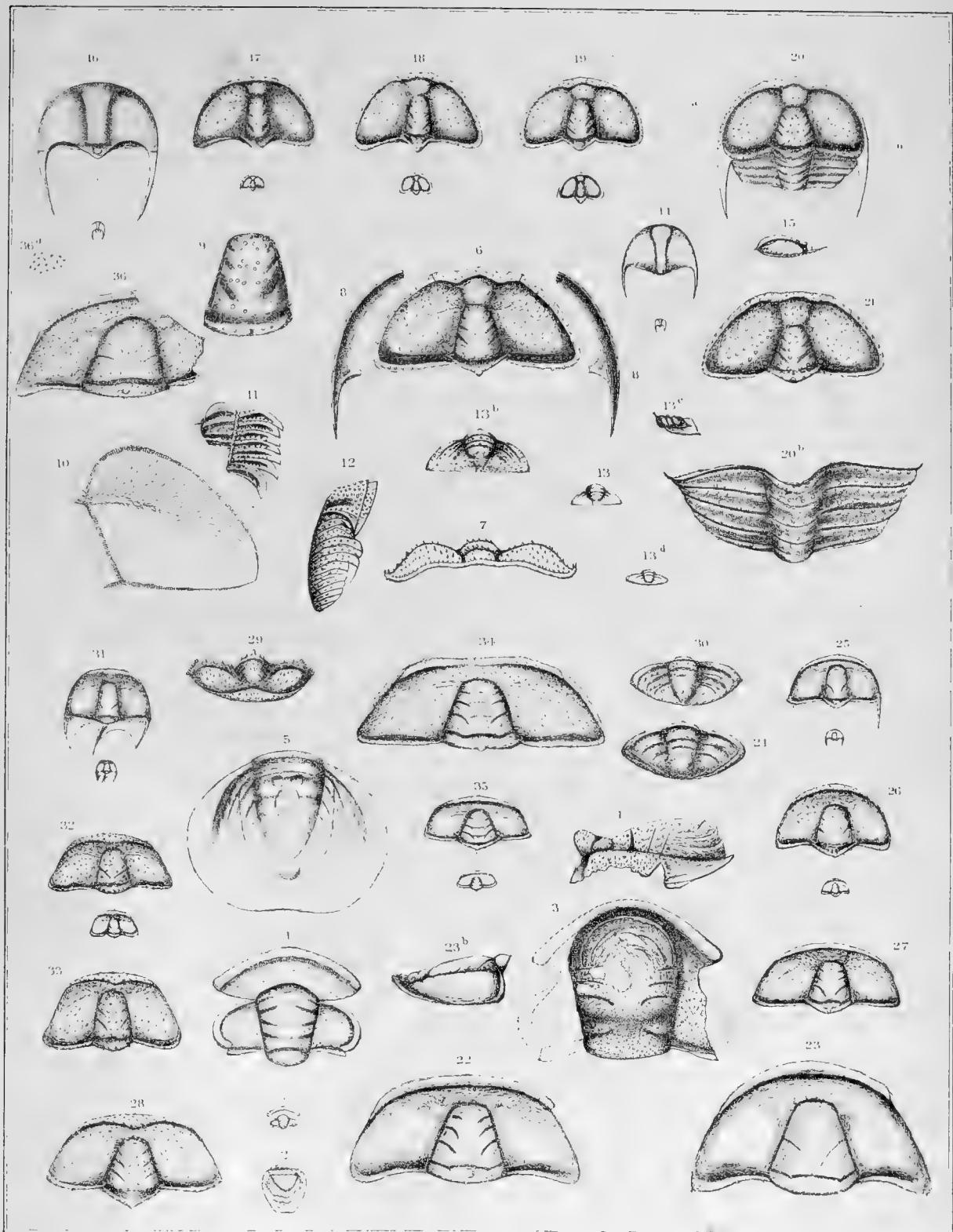
Of the metallic ores, iron was stated to be very abundant. Inexhaustible quantities of rich manganeseiferous ore existed on the Nastapoka Islands, near the east coast of Hudson Bay. The ore was in the form of beds lying at the surface, and the frost had broken it into pieces of convenient sizes for shipping. Valuable deposits of magnetic iron had been found on Athabasca and Knee Lakes, and an extensive mass of pure limonite on the Mattagami River. Captain H. P. Dawson, R. A., had discovered a vein of foliated specular

iron on Great Slave Lake. Copper ore had been met with on Hudson Bay, and the native metal, which from private accounts appeared to exist in great quantities, had long been known to occur on the Coppermine River, which flows into the Arctic Sea. Lead ore was abundant in the vicinity of Little Whale River and Richmond Gulf, on the East-main coast. Zinc, molybdenum, antimony and manganese had also been collected in different parts of the regions under consideration. The galena of Richmond Gulf contained silver, and this metal was also found in iron pyrites in the same part of the country. Nuggets of native silver were washed out of the gravel, along with those of gold, on the upper waters of the Peace River. Gold had been detected in veins on the East-main coast, and in quartz from Repulse Bay; and alluvial gold had been obtained in streams among the mountains to the west of the lower part of the Mackenzie River. This region, for various reasons, Dr. Bell regarded as the most promising one yet known in the Dominion for the precious metals. He thought that even the gold of the drift deposits, which are cut through by the Saskatchewan River at Edmonton, and for a distance above and below it, might have been originally derived from this quarter, although a number of years ago he originated the idea that the gold of these drift deposits may have come from Huronian strata, which might exist to the north-east. Large areas of these rocks have since been discovered on the north side of Athabasca Lake; still he considered it quite as likely that the Edmonton gold had been derived from the western side of the Mackenzie valley. It was certain, from various facts which he mentioned, that it had not come down the Saskatchewan River itself from the Rocky Mountains.

II.—*Notes on Observations, 1883, on the Geology of the North Shore of Lake Superior.* By A. R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S., F.G.S.

(Read May 21, 1884.)

The author stated, briefly, the result of observations made on the stratigraphical relation of the great columnar masses of trap which form the summit of Thunder Cape, Pie Island, McKay Mountain and other hills in the vicinity, and which have been designated the "crowning overflow," and considered to be newer than the rocks of the Nipigon and Keeweenian series. It was stated that, while those named are clearly a part of the Animikie series, there are other similar flows at a much higher horizon, such as those at Red Rock and in the hills on the north side of Nipigon Bay. Further, that no evidence of unconformity could be found from the base of the Animikie series to the top of the Kee-weenian, as developed between Thunder Bay and the east end of Nipigon Bay, where, in certain islands, the red and white rocks of the Nipigon series are well exposed in contact with the dark argillites of the Animikie series, with, in some cases, intervening layers of vertically columnar trap, probably diabase, but similar to that of Thunder Cape, etc. Between Silver Islet and the islands above named, the Animikie series appears to be completely overlapped by the Nipigon, and has not been certainly recognized, anywhere to the east of Nipigon Bay.

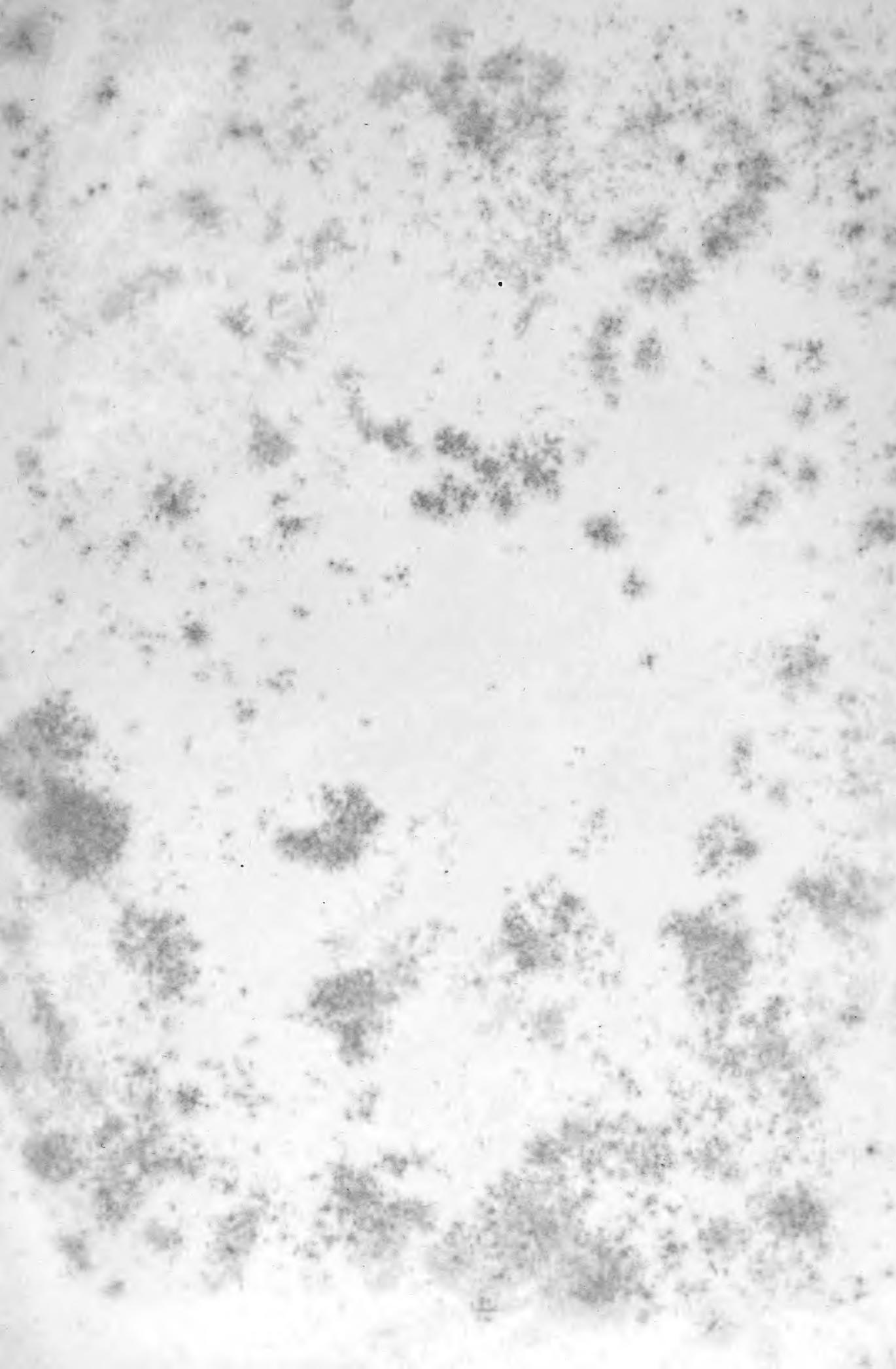


The Burland Lithographing Co Montreal

To illustrate Mr.G.F.Matthew's Paper on the Fauna of the St.John Group.

W. N. G.

✓





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04482

13

